



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA V PAVILONU NEMOCNICE

AIR-CONDITIONING IN THE HOSPITAL PAVILION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Kops

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2017

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je navrhnout a posoudit vzduchotechnický systém pro zdravotnické zařízení. Je zde řešeno první a druhé nadzemní podlaží a navrženo tak, aby splňovalo hygienické a provozní podmínky pro zdravotnické zařízení. Vzduchotechnický systém zajišťuje dopravu čerstvého vzduchu do interiéru, anulování tepelných ztrát v zimním období a tepelných zisků v letním období.

PREFACE

The aim of the bachelor thesis is to design and evaluate the air-conditioning system for the medical facility. The first and second above-ground floors are designed and designed to meet hygienic and operational conditions for medical facilities. The air-handling system provides fresh air into the interior, eliminating heat losses in the winter and heat gains in the summer.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vzduchotechnika, vlhkost, teplota, čistý prostor, klimatizace, větrání, vlhčení, tepelné ztráty, hluk, zpětné získávání tepla, zdravotnické zařízení, potrubí, tvarovky, kolena

KEY WORDS

Air conditioning, humidity, temperature, clean room, air conditioning, ventilation, damping, heat loss, noise, heat recovery, medical equipment, piping, fittings, knees



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	B3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3608R001 Pozemní stavby
PRACOVISŤE	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT	Tomáš Kops
NÁZEV	Vzduchotechnika v pavilonu nemocnice
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	Ing. Olga Rubinová, Ph.D.
DATUM ZADÁNÍ	30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016

doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu

B. Výpočtová část

analýza objektu – rozdělení na funkční celky VZT, 2-3 zařízení zpracovaná v tématech:

tepelné bilance,

průtoky vzduchu, tlakové poměry

distribuce vzduchu,

dimenzování potrubí a tlaková ztráta,

úpravy vzduchu, návrh VZT jednotek (hx diagramy),

útlum hluku

C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: výkresy dvoučarově,

půdorysy + řezy (řešené místnosti, strojovna) legenda prvků, 1:50 (1:100) – budou uloženy samostatně jako přílohy,

technická zpráva (tabulka místností, tabulka zařízení),

položková specifikace,

funkční (regulační) schéma

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Olga Rubinová, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

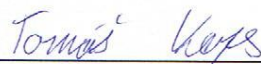
Tomáš Kops. *Vzduchotechnika v nemocničním pavilonu*, Brno, 2017. 98 s., přílohy 5 s.

Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Olga Rubinová, Ph.D..

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. 5. 2017



Tomáš Kops
autor práce

PODĚKOVÁNÍ:

Poděkování patří vedoucí mé bakalářské práce Ing. Olze Rubinové, Ph.D. za pomoc, ochotu a cenné rady a připomínky, které mi poskytla při zpracovávání této práce. Dále bych chtěl poděkovat rodině, že mne podporovala a za její trpělivost během studia a nakonec všem kamarádům za pomoc při cestě sem.

OBSAH:

ÚVOD.....	1
ČÁST A – TEORETICKÁ ČÁST	2
1. ÚVOD DO TEORETICKÉ ČÁSTI	3
2. ZÁSADY ZAKRESLOVÁNÍ.....	3
2.1 POTRUBÍ	3
2.1.1 TVAROVKY	4
2.1.2 SPOJE, SPOJOVACÍ ČÁSTI A ZÁVĚŠENÍ	6
3. SOWTWARY PRO RÝSOVÁNÍ	7
CADCON	7
DDS-CAD VZT	8
PIT - CAD	8
FINEHVAC	9
4. ARCHICAD	10
4.1 ÚVOD	10
4.2 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI	11
4.3 TZB MODELOVÁNÍ	12
4.4 ROZDÍLY V ZAKRESLOVÁNÍ	14
5. ZÁVĚR	17
ČÁST B – VÝPOČTOVÁ ČÁST.....	18
1. ROZDĚLENÍ OBJEKTU NA FUNKČNÍ CELKY.....	19
2. VÝPOČET SOUČinitele PROSTUPU TEPLA.....	21
3. VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT	22
4. VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE	22
5. VÝPOČET PRŮTOKŮ VZDUCHU	24
6. DISTRIBUČNÍ PRVKY	28
6.1 ÚVOD	32
7. DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ.....	36

8.	VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY	43
9.	NÁVRH TLUMIČE HLUKU	57
10.	NÁVRH REGULAČNÍ KLAPKY	69
11.	NÁVRH PROTIPOŽÁRNÍ KLAPKY	69
ČÁST C – PROJEKTOVÁ ČÁST		70
TECHNICKÁ ZPRÁVA		71
1.	ÚVOD	71
1.1	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ	71
1.2	VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ	71
1.3	VÝPOČTOVÉ HODNOTY VNITŘNÍCH PROSTŘEDÍ	71
2.	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ	71
2.1	HYGIENICKÉ VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE	72
2.2	ENERGETICKÉ ZDROJE	72
3.	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	72
3.1	KONCEPCE VĚTRACÍCH A KLIMATIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ	72
4.	MĚŘENÍ A REGULACE	73
5.	NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE	74
5.1	STAVEBNÍ ÚPRAVY	74
5.2	SILNOPROUD	74
5.3	VYTÁPĚNÍ	74
5.4	ZDRAVOTNÍ TECHNIKA	74
6.	PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ	74
7.	IZOLACE A NÁTĚRY	75
8.	PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA	75
9.	MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ	75
10.	ZÁVĚR	76
VÝKAZ VÝMĚR		77
FUNKČNÍ SCHÉMATA		81
ZÁVĚR		84

POUŽITÉ ZDROJE	85
SEZNAM TABULEK	86
SEZNAM GRAFŮ	86
SEZNAM OBRÁZKŮ	87
SEZNAM PŘÍLOH	88

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá návrhem vzduchotechnického zařízení obsluhující 1. a 2. nadzemní podlaží polikliniky. Dané zdravotnické zařízení se nachází v Brně a z toho vyplývají dané klimatické podmínky. Objekt je řešen jako skeletová konstrukce s plochou střechou. Úkolem vzduchotechnických systémů je pokrýt tepelné ztráty v zimním období a řídit vlhkostní poměry v interiéru.

Teoretická část se zaměřuje na zakreslovací softwary s širším pohledem na ArchiCad.

Praktická část řeší návrh VZT jednotek:

1. vzduchotechnická jednotka obsluhuje dialýzu v prvním nadzemním podlaží
2. vzduchotechnická jednotka obsluhuje lůžkovou část v druhém nadzemním podlaží
3. vzduchotechnická jednotka obsluhuje ambulanci. Strojovna vzduchotechniky se nachází v 3. nadzemním podlaží.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST A – TEORETICKÁ ČÁST

AIR-CONDITIONING IN THE HOSPITAL PAVILION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Kops

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2017

1 ÚVOD DO TEORETICKÉ ČÁSTI

Při zobrazování komplexnějších pohledů na stavbu nebo objekt se už výhody ručního kreslení ztrácí. Vytvořit řez budovou nebo pohled v axonometrii s dostatečnou potřebou kvalitou detailů zabere i zručnému kreslíři nepřiměřené množství času a úsilí. Zde nacházejí své uplatnění grafické programy a jimi zpracované digitální modely.

Vymodelováním budovy v digitální podobě se otevírají nové možnosti vizualizace. Na rozdíl od klasického postupu, kdy je na papír pracně zobrazován jeden pohled, je možné v relativně krátkém časovém úseku získat mnohem kvalitnější obraz. Následně je možné nechat zobrazit tentýž objekt, ale z jiného úhlu pohledu. To vše nesrovnatelně rychleji než ruční metodou. Čas, po který počítač zpracovává a vykresluje model, závisí jak na dostatečném výkonu počítače, tak na požadované úrovni detailů konečného výstupu.

2 ZÁSADY ZAKRESLOVÁNÍ

Vzduchotechnická zařízení (dále VZT) se zakreslují do stavebních výkresů zpravidla v pohledu shora - půdorysy. Řezy (pohledy) pak slouží k zobrazení pohledu na zařízení v libovolné svislé rovině (zepředu, zboku apod.).

Součásti VZT zařízení se kreslí v měřítku příslušného výkresu. Výkresy projektu pro stavební povolení se kreslí v měřítku 1:100, prováděcí (nebo jednostupňové) projekty se kreslí v měřítku 1:50. Součásti VZT zařízení se kreslí tak, aby se zjednodušeně vyjádřil skutečný tvar součástí zařízení. [10]

2.1 POTRUBÍ

Tvar potrubí v průřezu je standardně kruhový nebo čtyřhranný. Možné tvary jsou i šestihranné, lichoběžníkové atd., ale v praxi se s takovým řešením nesetkáme. Proto se při výběru zaměřujeme pouze na základní dva tvary.



Obr. 1 Kruhové a čtyřhranné potrubí [11]

Výhody kruhového potrubí:

náklady na montáž, lehčí manipulace a možnost korekcí přímo při montáži lacinější, vysoká pevnost a těsnost, nižší

Výhody čtyřhranného potrubí

libovolný rozměr a tvar, vhodné pro montáž s vyššími nároky na přesnost, výroba na míru

Hranaté potrubí se používá ve všech možných rozměrech. Důležitá je plocha průřezu potrubí, která přímo souvisí s průtokem vzduchu v něm. Při výběru správných rozměrů je třeba brát ohled i na manipulaci a uchycení respektive zavěšení potrubí.

Table 1: Dimensions and values for ducts

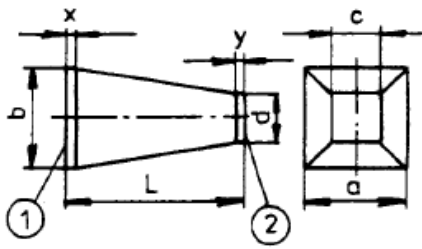
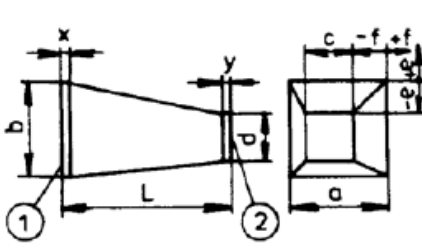
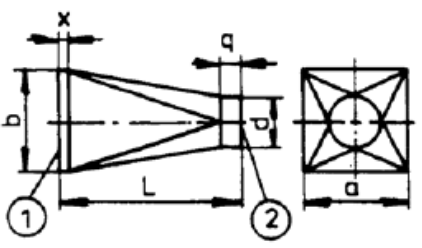
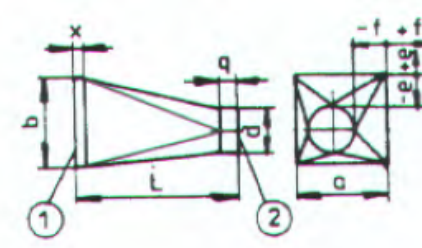
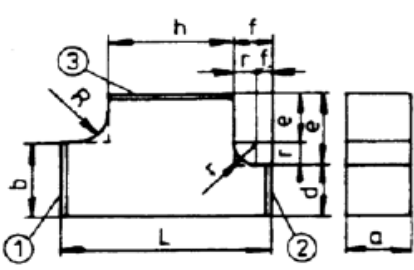
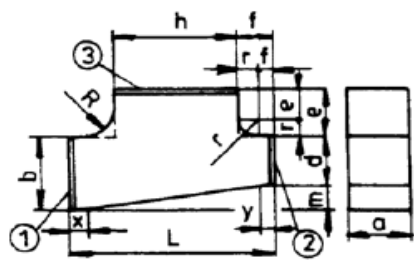
Side lengths mm	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	
200	0,020 133 149 0,60	0,030 171 186 0,70	0,040 200 218 0,80									A _c d _b d _c A _b
250	0,025 143 165 0,70	0,038 188 206 0,80	0,050 222 241 0,90	0,063 250 273 1,00								A _c d _b d _c A _b
300	0,030 150 180 0,30	0,045 200 224 0,90	0,060 240 262 1,00	0,075 273 296 1,10	0,090 300 327 1,20							A _c d _b d _c A _b
400	0,040 160 205 1,00	0,060 218 255 1,10	0,080 267 299 1,20	0,10 308 337 1,30	0,12 343 373 1,40	0,16 400 436 1,60						A _c d _b d _c A _b
500		0,075 231 283 1,30	0,10 286 331 1,40	0,13 333 374 1,50	0,15 375 413 0,60	0,20 444 483 1,80	0,25 500 545 2,00					A _c d _b d _c A _b
600		0,090 240 307 1,50	0,12 300 359 1,60	0,15 353 406 1,70	0,18 400 448 1,80	0,24 480 524 2,00	0,30 545 592 2,20	0,36 600 654 2,40				A _c d _b d _c A _b
800			0,16 320 410 2,00	0,20 381 463 2,10	0,24 436 511 2,20	0,32 533 598 2,40	0,40 615 675 2,60	0,48 686 745 2,80	0,64 800 872 3,20			A _c d _b d _c A _b
1000				0,25 400 512 2,50	0,30 462 566 2,60	0,40 571 662 2,80	0,50 667 747 3,00	0,60 750 825 3,20	0,80 889 965 3,60	1,00 1000 1090 4,00		A _c d _b d _c A _b
1200					0,36 480 614 3,00	0,48 600 719 3,20	0,60 706 812 3,40	0,72 800 896 3,60	0,96 960 1049 4,00	1,20 1091 1184 4,40	1,44 1200 1308 4,80	A _c d _b d _c A _b
1400						0,56 622 771 3,60	0,70 737 871 3,80	0,84 840 962 4,00	1,12 1018 1125 4,40	1,40 1167 1270 4,80	1,68 1292 1403 5,20	A _c d _b d _c A _b
1600						0,64 640 819 4,00	0,80 762 925 4,20	0,96 873 1022 4,40	1,28 1067 1195 4,80	1,60 1231 1350 5,20	1,92 1371 1491 5,60	A _c d _b d _c A _b
1800							0,90 783 976 4,60	1,08 900 1078 4,80	1,44 1108 1261 5,20	1,80 1286 1424 5,60	2,16 1440 1573 6,00	A _c d _b d _c A _b
2000							1,00 800 1024 5,00	1,20 923 1131 5,20	1,60 1143 1323 5,60	2,00 1333 1494 6,00	2,40 1500 1650 6,40	A _c d _b d _c A _b

Tabulka 1 Rozměrová řada dle ČSN 12 0501 [12]

2.1.1 TVAROVKY

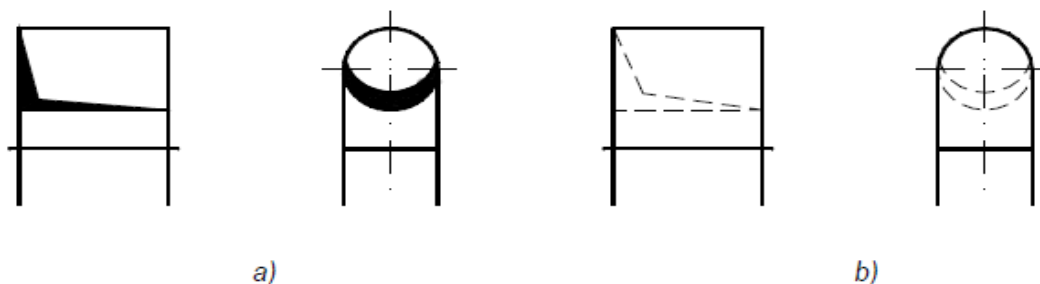
Tvarové kusy je možné vyrobit v libovolných rozměrech podle EN 1505. Při kolenech a T- kusech je standardní rádius 150 mm.

Na Obr. 2 jsou znázorněny příklady kreslení základních potrubních dílů (rovné potrubí, kolena a oblouky, odbočky a přechody). U čtyřhranného potrubí je vhodné zakreslit i přírubu. U kruhového potrubí a tvarovek se kreslí i jejich osa.[10]

<p>040 Přejchod symetrický čtyřhran - čtyřhran</p>  <p>040 - a, b, d, L - 1, 2</p>	<p>041 Přejchod asymetrický čtyřhran - čtyřhran</p>  <p>041 - a, b, c, d, L, ±e, ±f - 1, 2</p>
<p>050 Přejchod symetrický čtyřhran - kruh</p>  <p>050 - a, b, d, L - 1, 2</p>	<p>051 Přejchod asymetrický čtyřhran - kruh</p>  <p>051 - a, b, d, L, ±e, ±f - 1, 2</p>
<p>070 Rozbočka</p> 	<p>071 Rozbočka šikmá</p> 

Obr. 2 Příklady kreslení některých výrobních dílců [10]

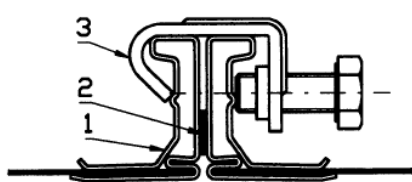
Potrubí zobrazené v příčném řezu se vyznačí schematicky vyčerněným stínem (Obr. 3a). V případě, že je potrubí zakryto jinou částí potrubí, vyznačí se čárkovaná hranice stínu (Obr. 3b).



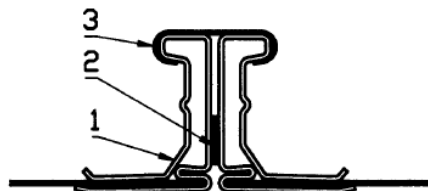
Obr. 3 Kreslení potrubí v řezu [10]

2.1.2 SPOJE, SPOJUJÍCÍ ČÁSTI A ZAVĚŠENÍ

Hranaté potrubí se spojuje zpravidla pomocí přírub. Ideální je, pokud se příruba vytvaruje přímo z plechu potrubí, kdy nedochází k netěsnostem způsobeným nasazením příruby, respektive jejím nedostatečným zatmelením, jako je tomu u lištových přírub.



1. Příruba
2. Samolepící těsnící páska
3. Stahovací spona



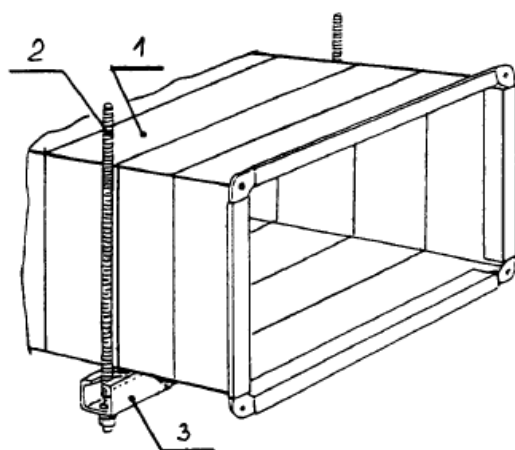
1. Příruba
2. Samolepící těsnící páska
3. Lišta „C“

Obr. 4 Spojení pomocí stahovací spony [11]

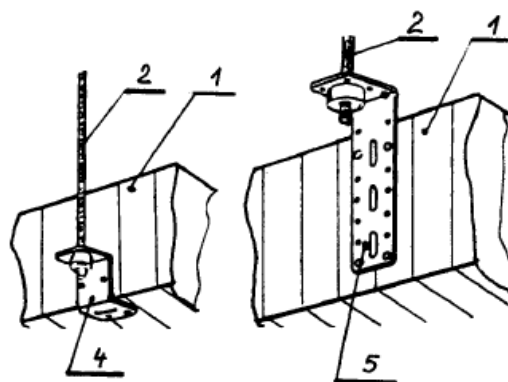
Obr. 5 Spojení lištou „C“ [11]

Typ a způsob zavěšení – kotvení si určuje projektant. Vzdálenost zavěšení určuje projektant podle situace na stavbě, podle velikosti, průřezu a váhy vzduchovodu.

Pro čtyřhranné potrubí se obvykle používají závěsy typu „Z“ a „L“ se závitovými tyčemi M8 (M10). Pomocí nýtů, popřípadě samořeznými šrouby (co nejkratšími, max. 13 mm, v souladu s ČSN EN 12097) se doporučuje zavěs připevnit každé 3 až 4 m k potrubí. Závěs typu „L“ se připevňuje na boky potrubí a závěs „Z“ k spodním hranám. Pro upevnění čtyřhranného potrubí se používají zpravidla dva závěsy umístěny naproti sobě. Pro montáže s vyššími požadavky na nosnost se využívají nosné montážní lišty. [11]



1. Díl potrubí
2. Celozávitová tyč
3. Nosná lišta včetně tlumičí gumy



4. Závěs „Z“ (s pryžovým tlumičem a podložkou)
5. Závěs „L“ (s pryžovým tlumičem a podložkou)

Obr.6 Příklad zavěšení potrubí [11]

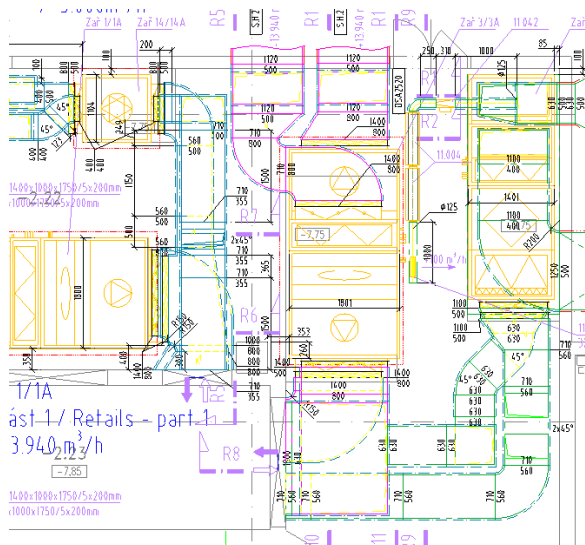
3. SOWTWARY PRO RÝSOVÁNÍ

CADCON

V rámci CADKON+ MEP máte k dispozici podporu pro snadný a rychlý výpočet dimenzí potrubí, příslušných tlakových ztrát třením a místních odporů pro jednotlivé tvarovky.

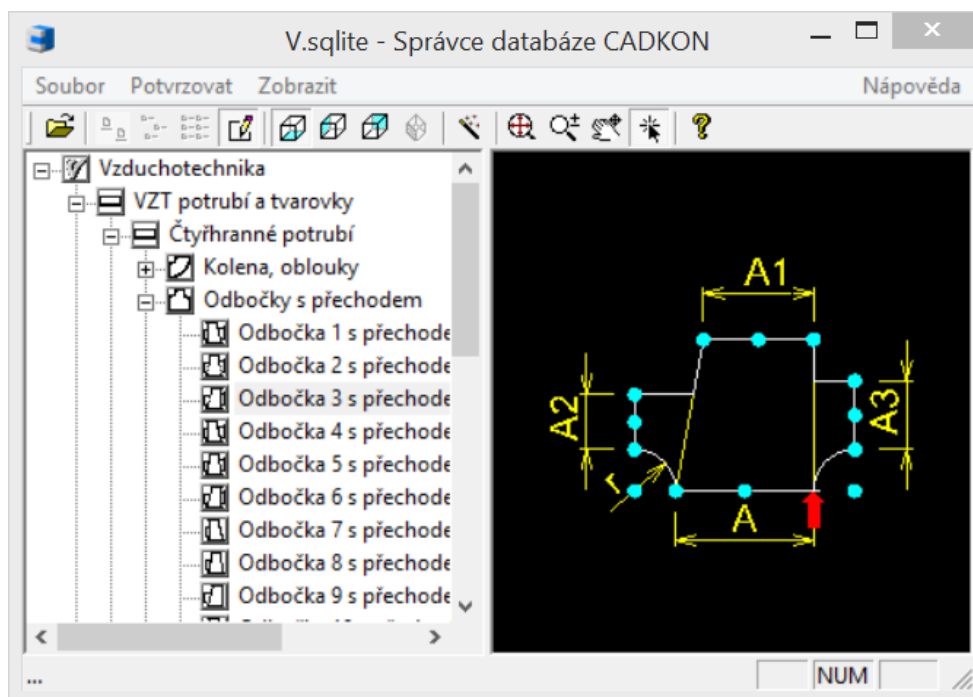
Výpočet probíhá na základě potřebných množství vzduchu a rychlostí proudění, přičemž lze kombinovat rychlosti proudění v jednotlivých úsecích nebo dodatečně měnit množství vzduchu.

Pro potrubní rozvody např. ve strojovnách, je k dispozici celá řada funkcí pro postupné skládání a napojování tvarovek, řešení rádiusů, přesných stavebních délek odboček, redukci atd. Samozřejmostí jsou také nástroje pro viditelnost hran potrubí a tvarovek, které leží v různých výškových úrovních.



Obr.7 Pŕodorys VZT v programu CADCON [8]

Pro obor vzduŕchotechnika obsahuje CADKON+ MEP velkŕ množství tvarovek a komponentŕ, kterŕ se bŕŕnŕ vyrábŕjŕ a pouŕzŕvajŕ. Vŕechny prvky jsou plnŕ parametrickŕ, coŕ znamenŕ, ŕe u nich lze zadŕvat vlastnosti, jako je např. dimenze, ŕhel, rŕdius atd. [8]

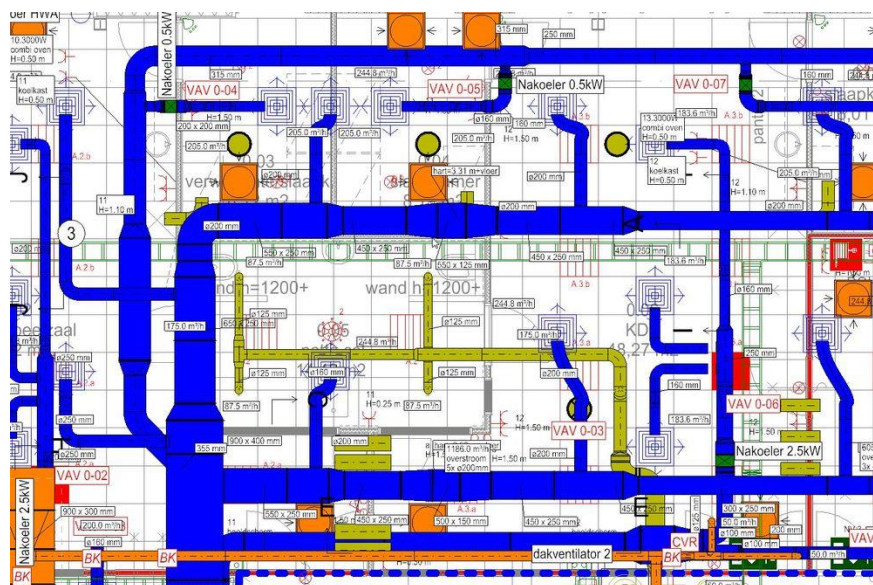


Obr. 8 Pŕŕklad tvarovky z databŕze CADCONU [8]

DDS-CAD VZT

Program je určen pro návrh vnitřních rozvodů v třírozměrném prostoru (3D) včetně půdorysů, libovolných pohledů, perspektiv a řezů. Program obsahuje systém vlastních libovolně rozšiřitelných knihoven a databází výrobků. Knihovny jsou nedílnou součástí programu a obsahují běžně používané značky pro ČSN a DIN/EU. Základní databáze obsahuje vzory přístrojů tak, abyste si mohli doplňovat Vaše konkrétní výrobky. Půdorys lze načítat z programu DDS-CAD

Velkou výhodou jsou vestavěné výpočty pro dimenzování potrubí, tlakové ztráty a řada podpůrných funkcí pro pomoc při návrhu rozvodů. Výstupem je také výpis materiálu. V dnešní době je velmi důležité předcházet chybám již na úrovni návrhu budovy, proto Vám DDS-CAD pomůže díky funkci detekce kolizí navrhovaných konstrukcí.[4]

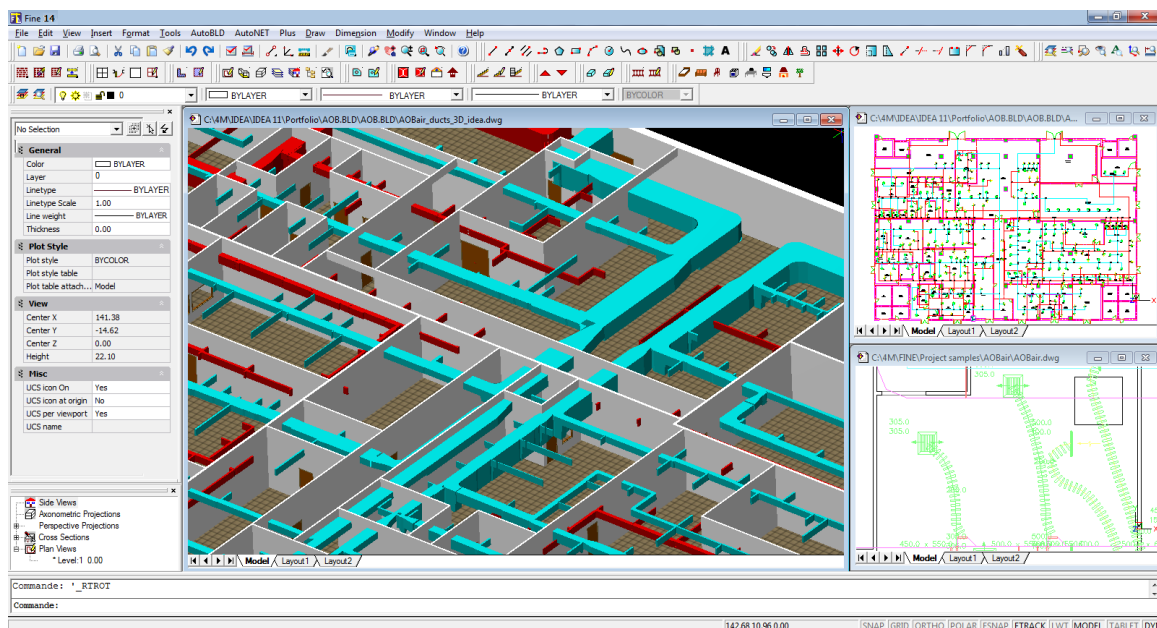


Obr. 9 Půdorys VZT potrubí v DDS-Cadu [4]

pit-CAD

Pit-CAD je řešením pro BIM modelování vzduchotechniky v objektech. V tomto modeláři lze rozdělit rozvody na chlazení a vytápění dle návrhu projektanta. Ať již se tedy jedná o odvětrávání, chlazení nebo vytápění, modul pit-CAD Vzduchotechnika disponuje těmito knihovními prvky. Také obsahuje nejdůležitější armatury, vyústky, ventilátory a zařízení. Jednotlivé rozvody lze kreslit ve 2D, 3D nebo v obou rozměrech.

Díky předdefinované knihovně prvků (symbolů, objektů, potrubních systémů apod.) je práce velmi rychlá. Uživatel pouze vkládá definované objekty a dle svých potřeb je edituje. Zároveň může přímo vkládat popisy a legendy.[2]



Obr.11 Pohled na navrhování VZT rozvodů v programu FineHVAC [3]

4. ARCHICAD

Program ArchiCAD vznikl na základě 3D nástroje pro navrhování potrubních systémů, který vyvinula v roce 1982 maďarská společnost Graphisoft. Velkými novinkami v oblasti projektování v podání ArchiCADu bylo uvedení „chytrého kurzoru“, který zpřístupňuje rychlé možnosti úprav prvků, v roce 1989 a Technologie ArchiCADTeamwork v roce 1995. Teamwork umožňuje souběžnou práci na projektu více projektantům. Obzvláště při velkých projektech se tato technologie začala hojně využívat s příchodem ArchiCADu 13 (2009). S rozvojem metodiky BIM totiž značně vzrostl význam spolupráce a koordinace profesí.

Společnost Graphisoft je jedním z lídrů na poli BIM projektování. Do svých produktů zapojila různé nadstavby za účelem rozšíření informačního modelování. Velkou výhodou je také přímá podpora datového formátu IFC (Industry Foundation Classes), který je vyvíjen společností BuildingSMART jako formát, který není závislý na konkrétní platformě či programu.[13]

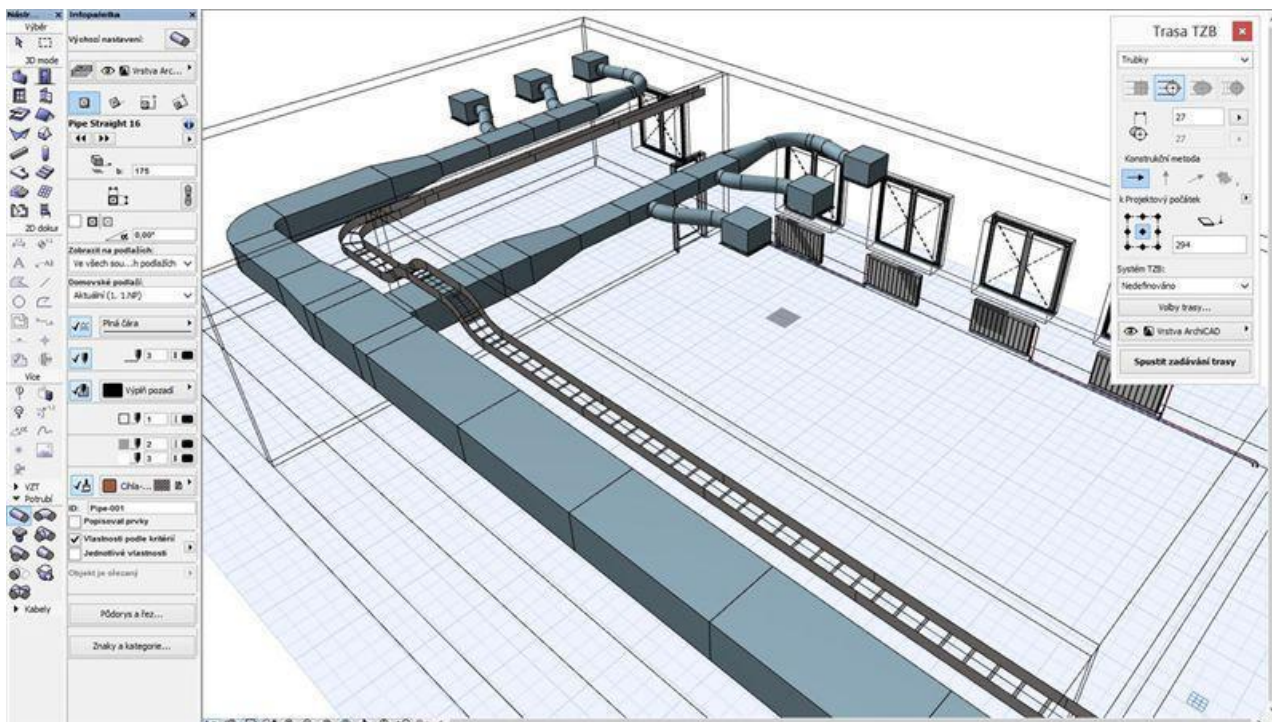
4.1 ÚVOD

TZB modelář je doplněk, který můžeme používat k vytváření, upravování nebo importu prvků TZB systémů do svých projektů. TZB modelář umožňuje pracovat se třemi základními systémy: vzduchotechnické potrubí, standardní potrubí (kanalizace, studená a teplá voda, vytápění atd.) a nosníky kabelů.

Graphisoft MEP Modeler™- TZB modelář - je doplněk (add-on) ArchiCADu. TZB modelář, CAD/BIM nástroj pro koordinaci a navrhování rozvodů vzduchotechniky, vody, kanalizace a elektra je určen pro uživatele ArchiCADu. Lze pomocí něj načíst, upravovat, a i vytvářet 3D modely TZB sítí (v případě elektrorozvodů kabelových tras) v BIM projektu.[7]

Prvky TZB systémů jsou součástí BIM modelu (obr.12) a díky tomu je koordinace TZB s ostatními profesemi hračka.

Neopomenutelný význam má model TZB systémů i při prezentaci projektu. V návrhu interiérů se často pracuje s „otevřenými podhledy“ a na příklad prvky vzduchotechniky nebo rozvodů vody pro protipožární zařízení hrají důležitou roli při formování prostoru. Pokud TZB specialista používá kompatibilní BIM software, a je tak schopný poskytnout model TZB systémů ve 3D.



Obr.12 3D pohled na TZB systém v ArchiCadu [7]

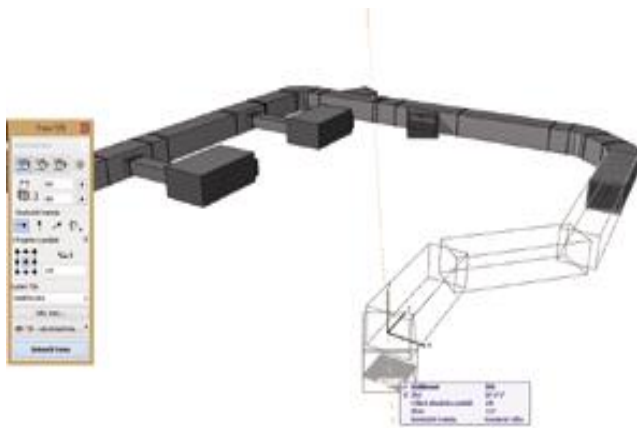
4.2 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

TZB systémy

Graphisoft TZB modelář vnímá technické sítě jako komplexní systémy tvořené skupinami parametrických objektů. V okamžiku, kdy je systém rozšířen o další objekt, přebírá tento automaticky vlastnosti sítě, jako jsou tvar, průměr či šířka a výška profilu potrubí.



Obr.13 Pohled na návrh VZT v ArchiCadu [6]



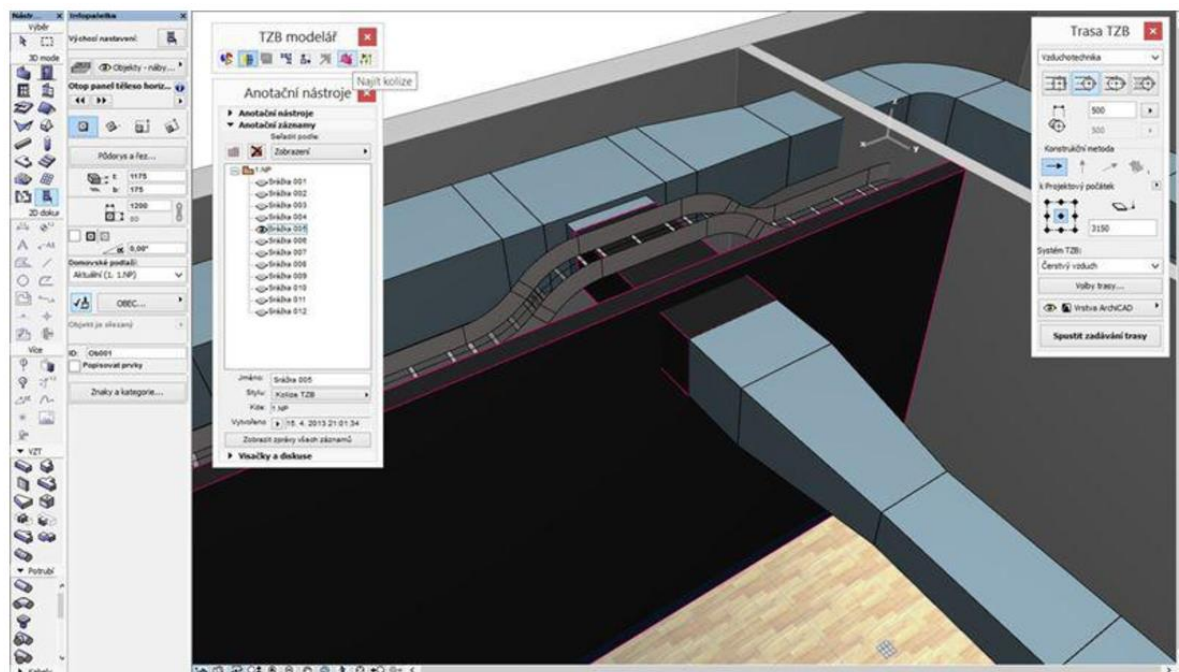
Obr.14 3D trasování v ArchiCadu [6]

Intelligentní trasování

Funkce trasování rozvodů dovoluje navrhnout i větvenou síť sérií kliknutí myši. Chytrý kurzor ArchiCADu a jeho systém dočasně zobrazovaných pomocných vodících čar a rovin jsou dalšími pomůckami pro jednoduché a rychlé navrhování technických rozvodů v půdorysu i ve 3D zobrazení.[7]

Automatická detekce kolizí

TZB modelář obsahuje funkci, která dokáže automaticky vyhledat a znázornit kolize mezi prvky budovy a prvky TZB systémů a mezi prvky TZB systémů navzájem. Všechny kolize jsou automaticky zaznamenány jako anotační záznamy, které projektantům slouží jako výborné podklady pro odstranění kolizí.[7]



Obr.15 Detekce kolizí v ArchiCadu [7]

4.3 TZB MODELOVÁNÍ

Ve speciálním pracovním profilu pro TZB modelář je nástrojová paleta doplněna o nástroje jednotlivých částí různých TZB systémů:

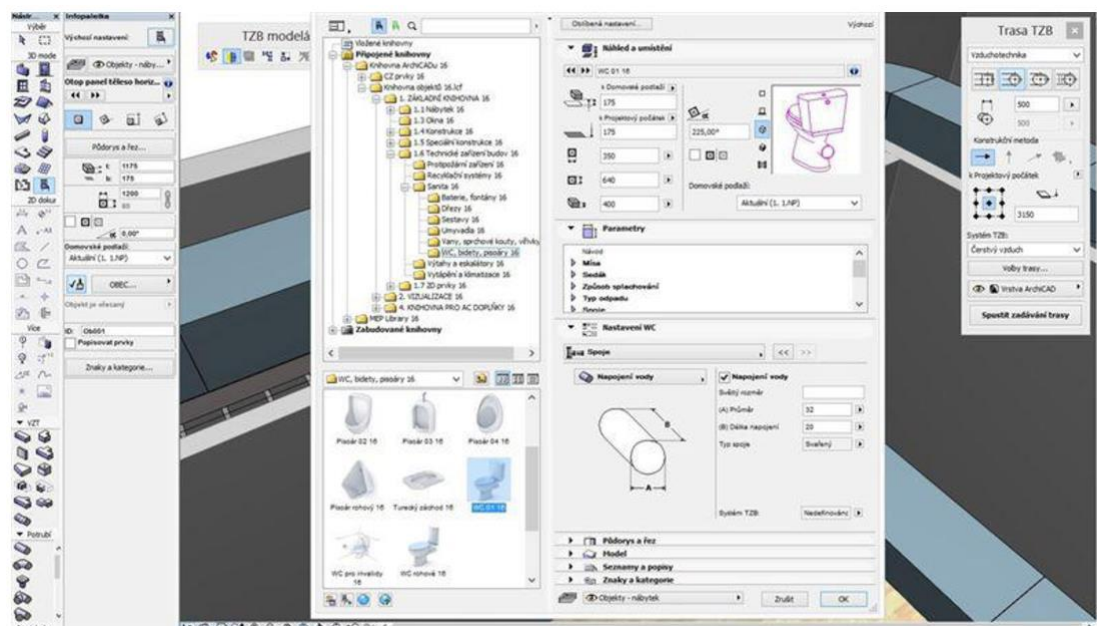
Přímé segmenty VZT potrubí, trubek a nosníků kabelů

Redukce, rozdvójky, odbočky a další prvky, které lze vzájemně v rámci systému propojit

Zařízení a koncové prvky pro automatické napojení trasy systému.

Všechny prvky TZB jsou parametrické, grafické rozhraní nastavení prvků je podobné jako u standardních knihovních prvků.

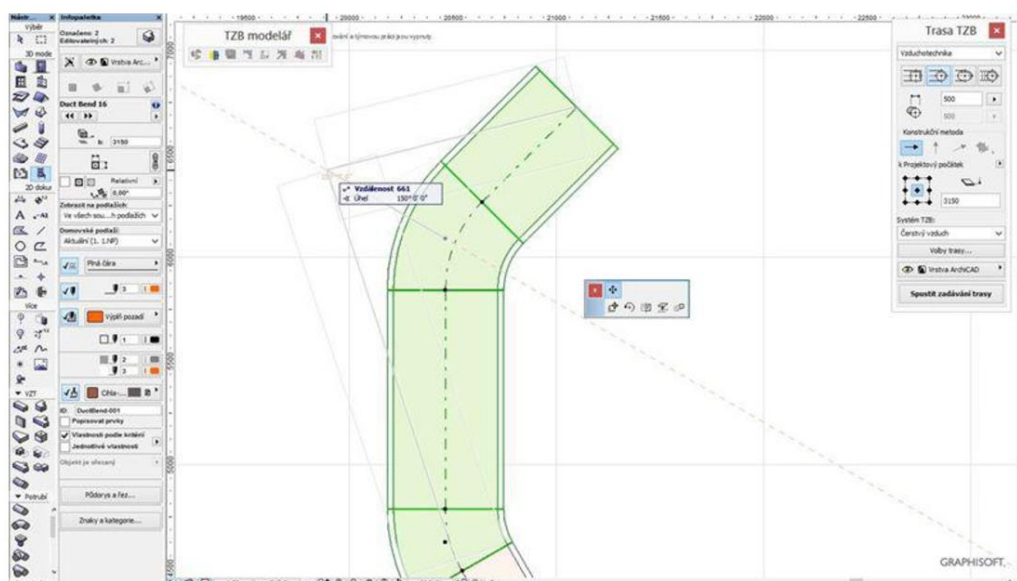
Modelování (obr.16)



Obr.16 Práce s knihovnou prvků v ArchiCadu [7]

Vytváření modelu pak probíhá dvěma možnými způsoby:

Vkládání jednotlivých prvků systému ručně – přímé díly, odbočky, zahnuté díly, redukce atd. - na přesné místo v projektu. Uživatel tak sám nastavuje parametry a nastavení všech částí systému má pod kontrolou. Výhodou je automatické přizpůsobení vkládaného prvku předchozímu dílu. Je-li například aktivní nástroj odbočka vzduchotechniky a uživatel klikne na koncový bod příslušného VZT systému, ArchiCAD automaticky nastaví dimenze odbočky tak, aby „pasovala“ na cílový systém a dá uživateli na výběr, kterým směrem má být odbočka orientována. [7]



Obr.17 Pohled na napojování kruhového potrubí v ArchiCadu [7]

Druhou možností je využití paletky TZB, která kromě nastavení hlavních vlastností systému (systém, materiál, izolace, typ spoje atd.), umožňuje zapnout i funkci trasování TZB. Tato funkce umožňuje uživateli nakreslit trasu – referenční čáru, na kterou pak ArchiCAD automaticky „osadí“ příslušné prvky systému. Samozřejmostí je možnost nastavení změny výšky – je možné ji zadat ve stupních, v procentech nebo například v milimetrech na metr. A také v tomto případě dokáže ArchiCAD přizpůsobit nové prvky těm stávajícím. Uživatel zapne zadávání trasy a klikne na část z již existujícího systému. Jedná-li se o koncový bod, může pokračovat v zadávání trasy. Pokud klikne na referenční čáru potrubí, musí nejprve určit, jak má být nové potrubí napojeno – T-spoj, odbočka. Pak pokračuje v zadávání trasy. Při kreslení trasy je možné upravovat i rozměry. Pokud uživatel v půlce trasy změní dimenzi potrubí, program na místo, kde ke změně došlo, automaticky vloží redukci. [7]

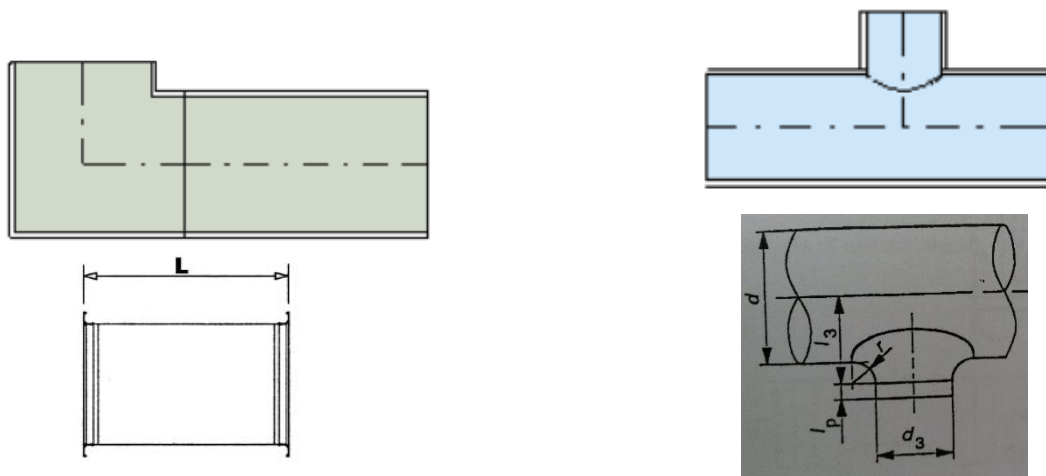
Oba způsoby je možné použít v půdorysném zobrazení i ve 3D.

Systémy se chovají jako celek a je možné je snadno upravovat. Grafickou editaci umožňuje řada funkcí. Změny lze provádět v libovolném zobrazení a systém zůstane vždy propojený. Například při natažení rohu trasy vzduchotechnického potrubí se přímé segmenty systému přizpůsobí a zůstanou napojené. Na koncové prvky systému je pak možné napojit začátek další trasy a původní systém tak jednoduše rozšířit.

4.4 ROZDÍLY V ZAKRESLOVÁNÍ

Většina knihoven je v angličtině, proto je potřeba při vyhledávání používat anglické termíny. Výhodou tohoto propojení se servery je, že se nemusí dopředu stahovat objekty, které se nikdy nevyužijí. Za množství knihoven a samotných gdl. objektů by ArchiCAD jistě získal uznání. To je věc, která projektantům velmi usnadňuje práci.

Při zakreslování čtyřhranného potrubí se ve 2D zobrazení automaticky zobrazuje i středová osa potrubí, kde se podle českých norem nemá vyskytovat. U kruhových potrubí se zobrazuje také, což ve výkrese může působit velké problémy. Po úpravě nastavení se osa u čtyřhranného potrubí dá odstranit.

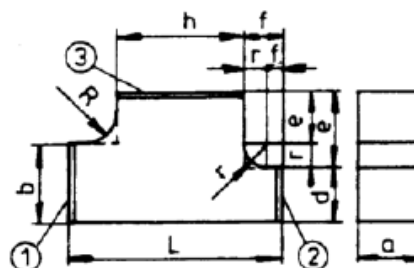
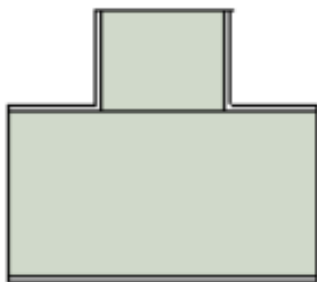


Obr.18 Pohled na čtyřhranné potrubí (vlevo) a kruhové potrubí (vpravo)

V dnešní době, kdy rozhoduje rychlost a tím se určuje cena projektové dokumentace, tak se množství dostupných knihoven s danými prvky stává velmi užitečným nástrojem. Za povšimnutí stojí i velká rozdílnost mezi prvky.

U prvku vytvořeného v programu můžeme vidět patřičné rozdíly jako jsou absence zaoblení ve směru proudu vzduchu a také absence možnosti vytvořit rozdílné dimenze na koncích tvarovky.

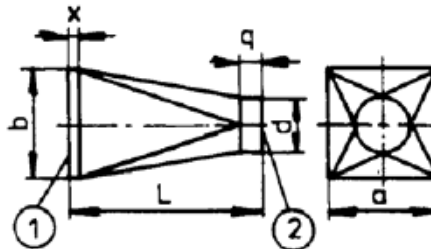
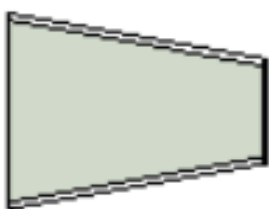
070 | Rozbočka



Obr.19 Porovnání čtyřhranné potrubí – rozbočky [10]

Dalšího rozdílu si můžeme všimnout u přechodové tvarovky ze čtyřhranného na kruhový tvar. Rozdíl je pouze v zobrazení, lze jej upravit později ručně.

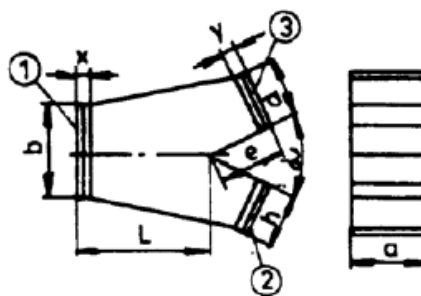
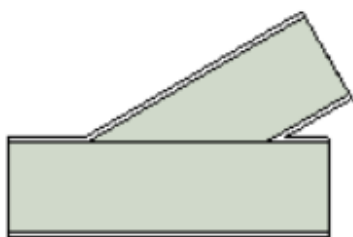
050 | Přechod symetrický čtyřhran - kruh



Obr.20 Porovnání přechodu čtyřhranu na kruh [10]

Dalším z mnoha rozdílů je i tzv. kalhotový kus, kde se dá nastavit úhel pouze jedné větve, a to v rozmezí 30° až 80°, druhá větev zůstává pevná se stejným rozměrem po celé délce.

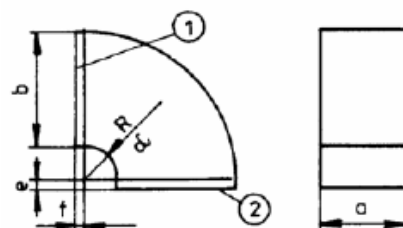
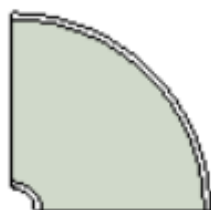
081 | Kalhotový kus



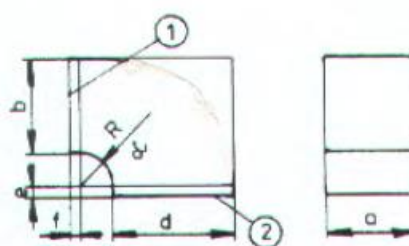
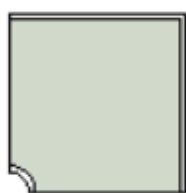
Obr.21 Porovnání kalhotového kusu [10]

Na druhé straně obsahují knihovny také mnoho tvarovek, které se neliší od požadavků na rýsování jako jsou oblouky, kolena, přechody čtyřhran – čtyřhran, odskok.

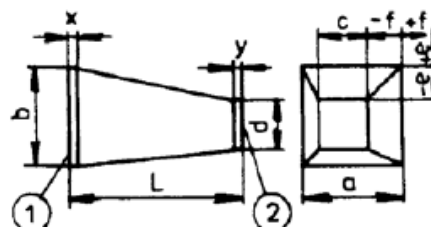
020 | Oblouk



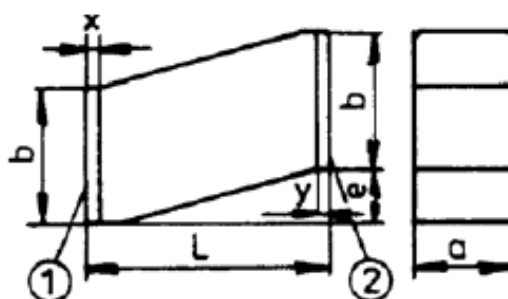
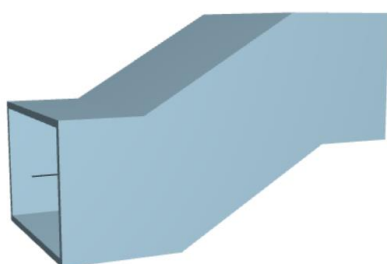
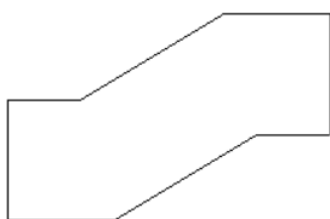
030 | Koleno



041 | Přechod asymetrický čtyřhran - čtyřhran



060 | Odskok



Obr.22 Porovnání shodných tvarovek z programu a normy [10]

5. ZÁVĚR

ArchiCAD je limitován tím, že je vytvářen pro mezinárodní trh. Tím pádem není plně adaptovatelný v ČR. V legislativě ČR je mnoho zavazujících předpisu kladených na projektovou dokumentaci stavby. ArchiCAD je schopen udělat hrubou práci, ale aby výkres odpovídal normám ČR, je nezbytné výkres dodělat. Chybí český programátor, který by software upravil pro normy platné u nás, aby už sami projektanti měli ulehčenou práci. Dle mého názoru by mohly fungovat jakési národní balíčky, kde by se software nastavil na potřeby norem.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST B – VÝPOČTOVÁ ČÁST

AIR-CONDITIONING IN THE HOSPITAL PAVILION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Kops

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

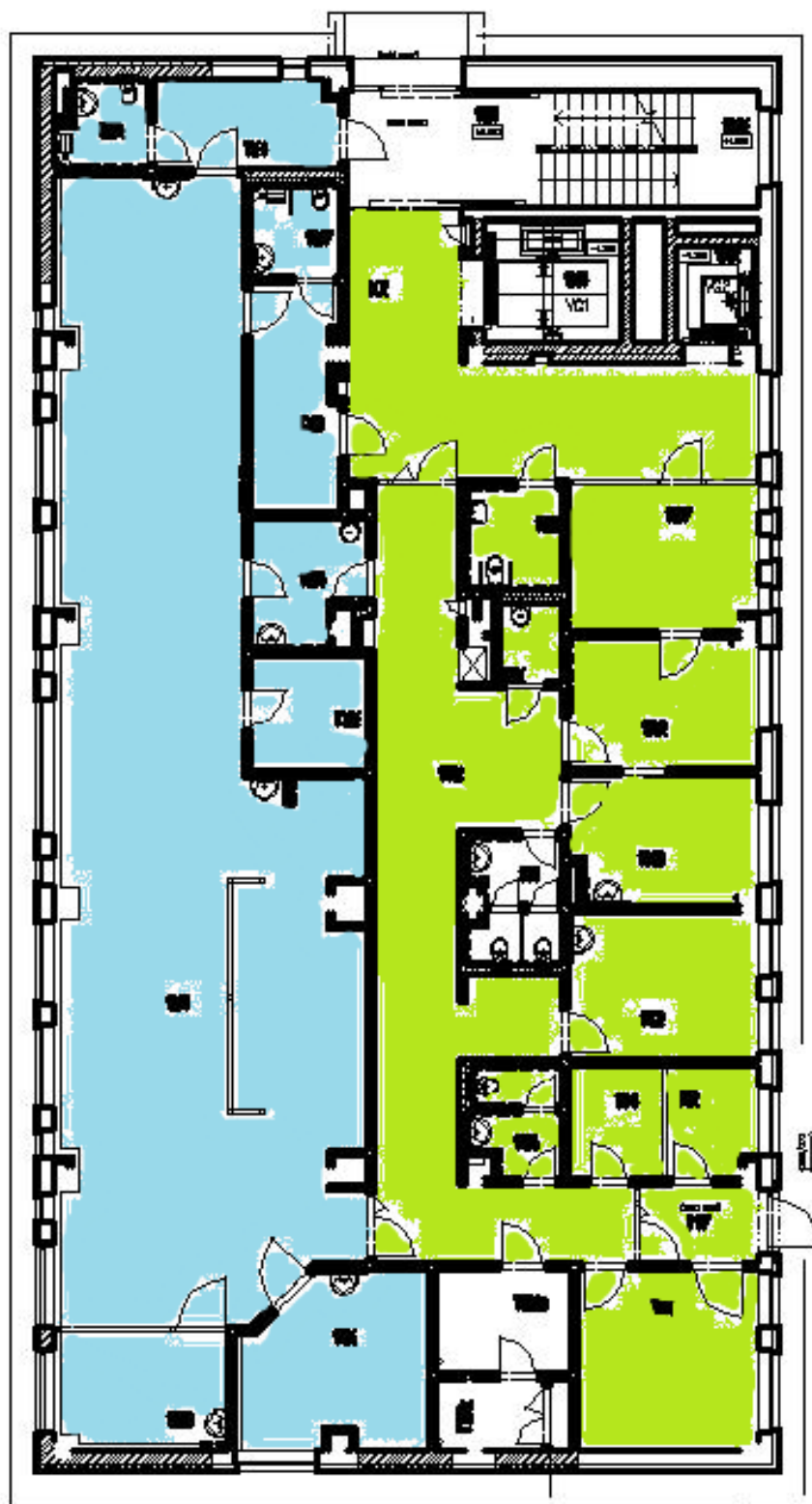
Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2017

1. ROZDĚLENÍ OBJEKTU NA FUNKČNÍ CELKY

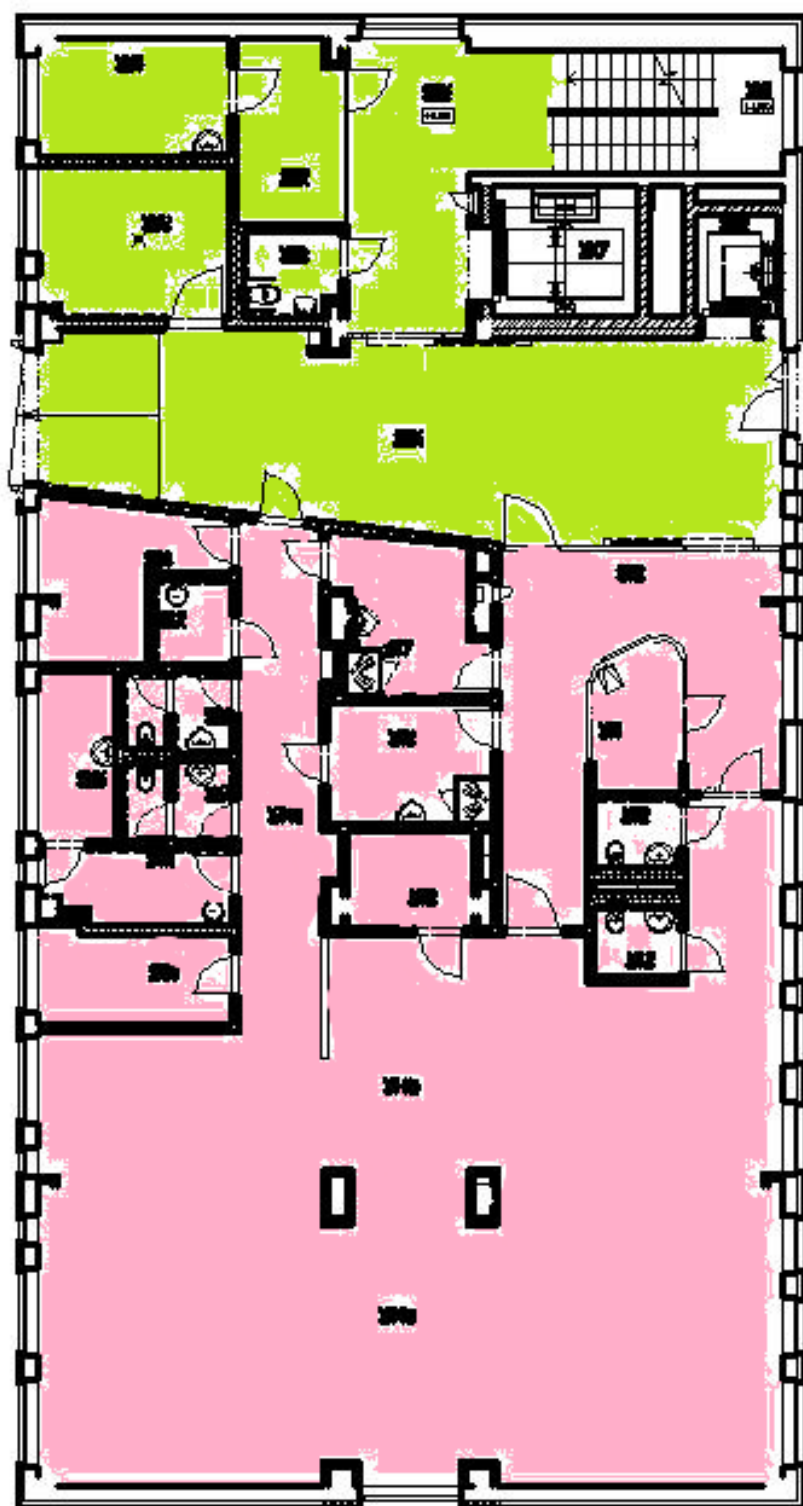
1NP

	ZAŘÍZENÍ Č. 1 - KLIMATIZACE DIALÍZY
	ZAŘÍZENÍ Č. 3 - KLIMATIZACE VYŠETŘOVNA



2NP

	ZAŘÍZENÍ Č. 2 - KLIMATIZACE LŮŽKOVÉ ČÁSTI
	ZAŘÍZENÍ Č. 3 - KLIMATIZACE AMBULANCE



2. VÝPOČET SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

Skladba konstrukce (od interiéru) : obvodová zeď

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Porotherm 30 P	0,3000	0,2600	1000,0	840,0	10,0	0.0000
2	Isover EPS 150	0,1400	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	21,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	55,0 % (+5,0%)

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U, N =	0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U =	0,188 W/m2K
$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.	

Skladba konstrukce : vnitřní příčka

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Porotherm 14 P	0,1500	0,2700	1000,0	850,0	10,0	0.0000

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	21,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U, N =	1,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U =	1,378 W/m2K
$U > U, N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.	

3. VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 204 ARO AMBULANCE

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU	Ukc	ek	Ak.Ukc.ek
1	Porotherm 300 + TI	16,78	0,188	0,02	0,208	1	3,49
2	Okno 1,8x1,8	3,24	0,973	0	0,973	1	3,153
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \sum k Ak.Ukc.ek$							6,643

(W/K)

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	Ak	Uk	fij	Ak.Uk.fij
1	Vnitřní příčka Porotherm 150	15,825	1,378	0,111	2,42
2	Dveře	1,773	3	0,111	0,59

Celková měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT,ij = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K) 3,01

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $HT,i = HT,ie + HT,iue + HT,ij + HT,ig$ 9,653

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
24	-12	36	9,653

Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$	
(W)	
34	348

4. VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE

Výpočet tepelné zátěže pro místnost č. 204 ARO AMBULANCE

Tepelné zisky oken radiací

$$Q_{OR} = 571,64 \text{ W}$$

Směr: Východ
 $I_0 = 539 \text{ Wm}^{-2}$
 doba výpočtu: 8 hodin

Výpočet velikosti osluněné části okna

$$S_{os} = 2,09 \text{ m}^2$$

$$e1 = 0,044 \text{ m}$$

$$e2 = 0,095 \text{ m}$$

Tepelné zisky oken konvekci

$$Q_{ok} = -8,83 \text{ W}$$

Tepelná zátěž vnějších stěn – Středně těžká stěna

$$Q_s = 12,1 \text{ W}$$

$$m = 0,138$$

$$t_{rm} = 29,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\psi = 31,06 \text{ h}$$

$$t_{r\psi} = 16,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\delta = 0,44 \text{ m}$$

Tepelná zátěž vnitřních stěn

$$Q_{si} = 0,757 \text{ W}$$

Tepelná produkce lidí

$$Q_l = n \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$$

Počet: 3 osoby

$$Q_l = 223,2 \text{ W}$$

Tepelná produkce svítidel

Pás 5 m od oken nemusí být osvětlený umělým osvětlením

$$Q_{sv} = 0 \text{ W}$$

Vodní zisky

$$Q_M = 105 \text{ g/h}$$

$$M = 0,03 \text{ g/s}$$

$Q_{CELKEM} = 799 \text{ W}$

5. VÝPOČET PRŮTOKŮ VZDUCHU

ZAŘÍZENÍ Č.1 - KLIMATIZACE DIALÍZY											
zadané hodnoty								Výpočtové hodnoty			
Podlaží	č. místnost	místnost	Léto		Zima	Tepelná bilance		Číslo zařízení	Přívod	Výměna	Odvod
			ti (°C)	φi (%)		ti (°C)	φi (%)				

ZAŘÍZENÍ Č.2 - KLIMATIZACE LŮŽKOVÉ ČÁSTI

zadané hodnoty											Výpočtové hodnoty					
místnost			Léto		Zima		Tepelná bilance		Číslo zařízení	Přívod	Odvod					
Podlaží	č. místnost	název místnosti	Podlaha (m ²)	Objem (m ³)	ti (°C)	φi (%)	ti (°C)	φi (%)				Tepelné zisky (W)	Tepelné ztráty (W)			
2	210	Hala	27,95	64,285	24	NEŘÍZENÁ				2	340	5,29	375			
2	211	Recepce	5,55	12,765	24					1036	35	22	160	40	3,13	40
2	212	WC muži	2,9	7,25	24					85	40	22	19	0	0	50
2	213	Wc ženy	2,9	7,25	24					85	40	22	19	0	0	50
2	214	Lůžková část+Přípravná+Chodba	184,5	461,25	25					4983	40	22	1656	3700	8,02	3200
2	215	Sklad	5,2	13,52	24					93	40	22		100	7,40	125
2	216	Šatna pacienti	8,5	21,25	25					179	40	22		130	6,12	155
2	217	Šatna pacienti	9,15	22,875	25					181	40	22	71	140	6,12	165
2	218	Sklad	7,7	19,25	24					644	40	20	107	100	5,19	125
2	219	Čistící místost	5,95	14,875	24					191	35	22	41	120	8,07	145
2	220	Sklad nečist. prádla	5,55	13,875	26	970	40	20	232	90	6,49	130				
2	221	WC personál muži	3,7	9,25	24	87	40	22		0	0	50				
2	222	WC personál ženy	3,7	9,25	24	87	40	22		0	0	50				
2	223	Úklidová místnost	2,8	7	24	84	40	22		0	0	50				
2	224	Denní míst. zaměstnanců	9,5	23,75	26	873	40	20	233	100	4,21	150				
										4860		4860				

ZAŘÍZENÍ Č.3 - KLIMATIZACE VYŠETŘOVNA

zadané hodnoty											Výpočtové hodnoty		
místnost				Léto		Zima		Tepelná bilance		Číslo zařízení	Přívod	Výměna	Odvod
Podlaží	č. místnost	název místnosti	Podlaha (m ²)	Objem (m ³)	ti (°C)	φi (%)	ti (°C)	φi (%)	Tepelné zisky (W)	Tepelné ztráty (W)			
						NEŘÍZENÁ							
1	103	Chodba	33,35	73,37	24		22		122	165	370	5,04	370
1	106	WC bezbariérové	4,7	10,34	24		22		91	20	0	0	50
1	107	Čekárna	13,2	33	25		22	40	1 176	160	170	5,00	110
1	108	Přípravná	11,95	29,88	25		21	35	927	256	190	6,36	130
1	109	Vyšetřovna	11,25	28,13	25		20	35	902	296	170	6,04	120
1	110	Úklidová místnost	2,4	5,28	24		22		83	10	0	0	50
1	111	WC personál ženy	5,25	11,55	24		22		93	22	0	0	100
1	112	Lékař administrativa	13,7	34,25	25		22	40	311	198	210	6,13	180
1	113	WC personál muži	4,25	9,35	24		22		89	18	0	0	50
1	114	Denní míst. zaměstnanců	4,9	12,25	24		22	40	166	20	50	4,08	30
1	115	Staniční sestra	4,75	11,88	26		20	40	644	151	50	4,21	35
1	116	Chodba	51,65	113,63	24		22		330	128	820	7,22	655
1	117	Zádveři	4,3	10,75	26		20		180	173	50	4,65	50
1	118	Sklad roztoků	15,55	37,32	25		20	35	291	343	230	6,16	180
1	128	Elektrorozvodna	10,95	27,375	24		22		174	279	0	0	200
											2310		2310

ZAŘÍZENÍ Č.3 - KLIMATIZACE AMBULANCE												
zadané hodnoty							Výpočtové hodnoty					
Podlaží	č. místnost	místnost	Léto		Zima		Tepelná bilance		Číslo zařízení	Přívod (m ³ /h)	Výměna	Odvod (m ³ /h)
			ti (°C)	φi (%)	ti (°C)	φi (%)	Tepelné zisky (W)	Tepelné ztráty (W)				
2	202	Chodba							3	175	5,19	190
2	203	Čekárna								110	5,27	75
2	204	Aro ambulance								300	12,24	270
2	205	WC bezbarierové								0	0	50
2	206	Úpravná vody								100	3,21	140
2	209	Chodba								730	5,06	690
										1415		1415

6. DISTRIBUČNÍ PRVKY

DISTRIBUČNÍ PRVKY - ZAŘÍZENÍ Č.1										
Č. zařízení	Č. místnost	název místnosti	Podlaha (m ²)	Objem (m ³)	Přívod/Odvod	Označení výustky	Počet (Ks)	Průtok na 1 element (m3/h)	Δp (Pa)	Lwa (dB)
1	119	Zázkrokový sálek	14,95	37,38	P	CGF-H-L/587/K C 587S	1	570	140	40
					O	NS-9 KR1A-500-SN9010 /Srbez-b250P	1	450	21	31
	120	Dialýza - izolace	10,9	27,25	P	CGF-H-L/470/K C 470S	1	280	100	34
					O	NS-9 KR1A-500-SN9010 /Srbez-b250P	1	350	15	24
	121	Dializační sál	131,75	329,38	P	CGF-H-L/587/K C 587S	5	530	130	36
					O	NS-9 KR1A-500-SN9010 /Srbez-b250P	5	480	25	33
	122	Dializační technik	6,45	16,13	P	CGF-H-L/587/K C 587S	1	100	40	15
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez-b200P	1	150	10	18
	123	Čistící místnost	6,5	16,25	P	CGF-H-L/587/K C 587S	1	100	40	15
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez-b200P	1	150	10	18
	124	Šatna pacienti muži	7,8	19,5	P	NS-9 KR1A-500-SN9010 /Srst-b250P	1	100	9	18
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez-b200P	1	150	10	18
125	Hygienická buňka muži	3,7	9,25	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16	
126	Šatna pacienti ženy	9,4	23,5	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srst-b200P	1	120	11	14	
				O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez-b200P	1	170	17	25	
127	Hygienická buňka ženy	4,05	10,13	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16	

DISTRIBUČNÍ PRVKY - ZAŘÍZENÍ Č.2										
Č. zařízení	Č. místnost	název místnosti	Podlaha (m ²)	Objem (m ³)	Přívod/Odvod	Označení výustky	Počet (ks)	Přítok na 1 element (m3/h)	Δp (Pa)	Lwa (dB)
2	210	Hala	27,95	64,29	P	NS-9 KR1A-500-SN9010 /Srst-b250P	1	340	15	25
					O	NS-9 KR1Z-500-SN9010 /Srbez- b250P	1	375	17	28
	211	Recepce	5,55	12,77	P	KK-80-SL9008	1	40	15	18
					O	KE-80-SL9009	1	40	15	14
	212	WC muži	2,9	7,25	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16
	213	Wc ženy	2,9	7,25	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16
	214	Lůžková část+Přípravna+C	184,5	461,3	P	CGF-H-L/587/K C 587S	8	463	120	34
					O	NS-9 KR1A-500-SN9010 /Srbez-b250P	6	533	26	32
	215	Sklad	5,2	13,52	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srst-b200P	1	100	9	18
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez- b200P	1	125	9	18
	216	Šatna pacienti	8,5	21,25	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srst-b200P	1	130	10	19
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez- b200P	1	155	12	22
	217	Šatna pacienti	9,15	22,88	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srst-b200P	1	140	11	20
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez- b200P	1	165	14	23
	218	Sklad	7,7	19,25	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srst-b200P	1	100	9	18
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez- b200P	1	125	12	15
	219	Čistící místost	5,95	14,88	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srst-b200P	1	120	11	14
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez- b200P	1	145	12	19
	220	Sklad nečist. prádla	5,55	13,88	P	KK-160-SL9008	1	70	12	16
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez- b200P	1	110	10	18
	221	WC personál muži	3,7	9,25	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16
	222	WC personál ženy	3,7	9,25	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16
	223	Úklidová místnost	2,8	7	O	KE-80-SL9011	1	50	20	16
	224	Denní míst. zaměstnanců	9,5	23,75	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srst-b200P	1	100	9	18
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez- b200P	1	150	10	18

DISTRIBUČNÍ PRVKY - ZAŘÍZENÍ Č.3

Č. zařízení	Č. místnost	název místnosti	Podlaha (m ²)	Objem (m ³)	Přívod/Odvod	Označení výustky	Počet (Ks)	Průtok na 1 element (m ³ /h)	Δp (Pa)	Lwa (dB)
3	103	Chodba	33,35	73,37	P	NS-9 KR1A-500-SN9010 / Srbez-b250P	1	370	17	28
					O	NS-9 KR1Z-500-SN9010 / Srbez-b250P	1	370	17	28
	106	WC bezbariérové	4,7	10,34	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16
	107	Čekárna	13,2	33	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 / Srbez-b200P	1	170	17	25
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 / Srbez-b200P	1	110	10	18
	108	Přípravná	11,95	29,88	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 / Srbez-b200P	1	190	19	27
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 / Srst-b200P	1	130	10	19
	109	Výšetřovna	11,25	28,13	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 / Srbez-b200P	1	170	17	25
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 / Srst-b200P	1	120	11	14
	110	Úklidová místnost	2,4	5,28	O	KE-80-SL9009	1	50	20	16
	111	WC personál ženy	5,25	11,55	O	KE-80-SL9010	2	50	20	16
	112	Lékař administrativa	13,7	34,25	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 / Srbez-b200P	1	210	25	31
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 / Srst-b200P	1	180	20	28
	113	WC personál muži	4,25	9,35	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16
	114	Denní míst. zaměstnanci	4,9	12,25	P	KK-80-SL9011	1	50	25	20
					O	KE-80-SL9012	1	30	19	17
	115	Staniční sestra	4,75	11,88	P	KK-80-SL9013	1	40	18	15
					O	KE-80-SL9014	1	25	15	14
	116	Chodba	51,65	113,63	P	NS-9 KR1A-310-SN9010 / Srbez-b160P	4	205	20	30
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 / Srst-b200P	4	164	14	22
	117	Zádveří	4,3	10,75	P	KK-80-SL9013	1	50	25	20
					O	KE-80-SL9014	1	50	20	16
	118	Sklad roztoků	15,55	37,32	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 / Srbez-b200P	1	230	28	32
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 / Srst-b200P	1	180	20	28
	128	Elektrozvodka	10,95	27,375	O	KE-125-SL9010	2	100	32	15

DISTRIBUČNÍ PRVKY - ZAŘÍZENÍ Č.3

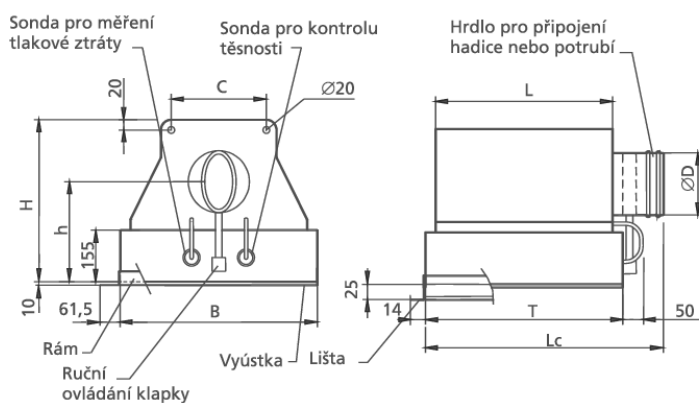
Č. zařízení	Č. místnost	název místnosti	Podlaha (m ²)	Objem (m ³)	Přívod/Odvod	Označení výustky	Počet (Ks)	Průtok na 1 element (m ³ /h)	Δp (Pa)	Lwa (dB)
3	202	Chodba	13,5	33,75 P	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srbez-b200P	1	170	17	25
					O	NS-9 KR1Z-400-SN9010 /Srbez-b200P	1	190	19	27
	203	Čekárna	8,35	20,88 P	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srbez-b200P	1	110	10	18
					O	KE-125-SL9010	1	75	20	14
	204	Aro ambulance	9,8	24,5 P	P	NS-9 KR1A-500-SN9010 /Srbez-b250P	1	300	12	24
					O	NS-9 KR1Z-500-SN9010 /Srbez-b250P	1	270	10	20
	205	WC bezbarierové	3,45	8,63 O	O	KE-80-SL9010	1	50	20	16
	206	Úpravna vody	12,45	31,13 P	P	NS-9 KR1A-400-SN9010 /Srst-b200P	1	100	9	18
					O	NS-9 KR1Z-310-SN9010 /Srbez-b160P	1	142	15	20
	209	Chodba	62,75	144,33 P	P	NS-9 KR1A-500-SN9010 /Srst-b250P	2	365	16	27
					O	NS-9 KR1Z-500-SN9010 /Srbez-b250P	2	345	15	25

6.1. NÁVRH DISRIBUČNÍCH PRVKŮ

Návrh jednotlivých prvků byl proveden na základě druhu provozu v dané místnosti s ohledem na hluk, rychlost proudění vzduchu a požadavky na čistotu.

DISTRIBUČNÍ PRVKY:

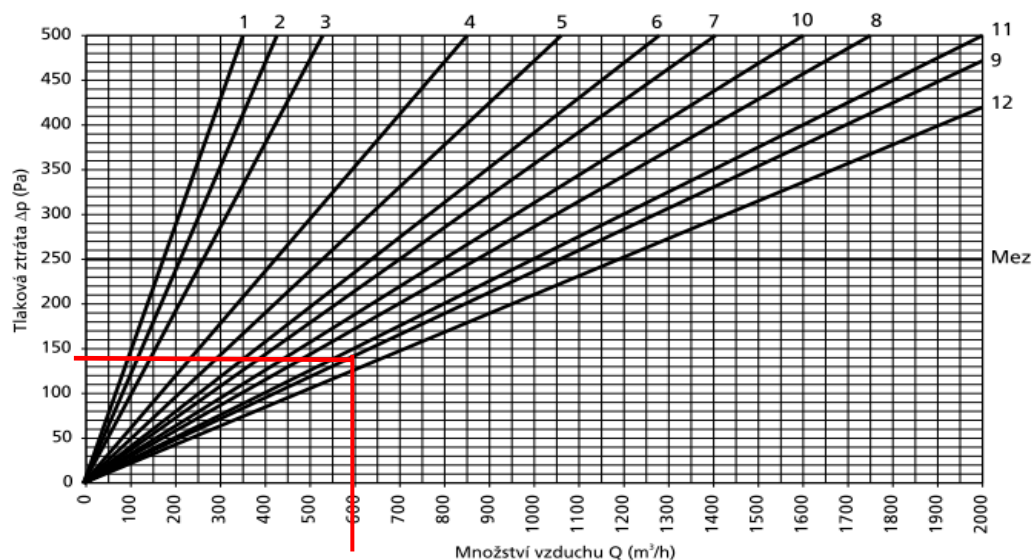
ČISTÝ NÁSTAVEC CGF



Rozměry [mm]							
B	C	Ø D	H	h	L	Lc	T
318	170	160	345	251	270	434	318
470	255	200	380	271	422	636	470
587	345	250	435	297	539	803	587
623	345	250	435	297	575	839	623

Obr. 23 Specifikace rozměrů CGF nástavce [15]

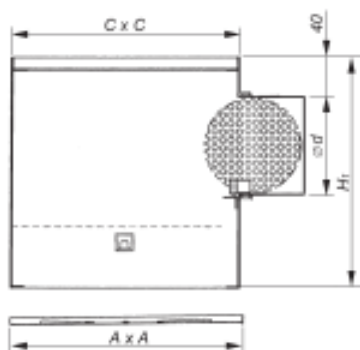
STANOVENÍ TLAKOVÉ ZTRÁTY:



Graf. 1 Tlaková ztráta CGF nástavce [15]

ANEMOSTAT SMAY NS-9

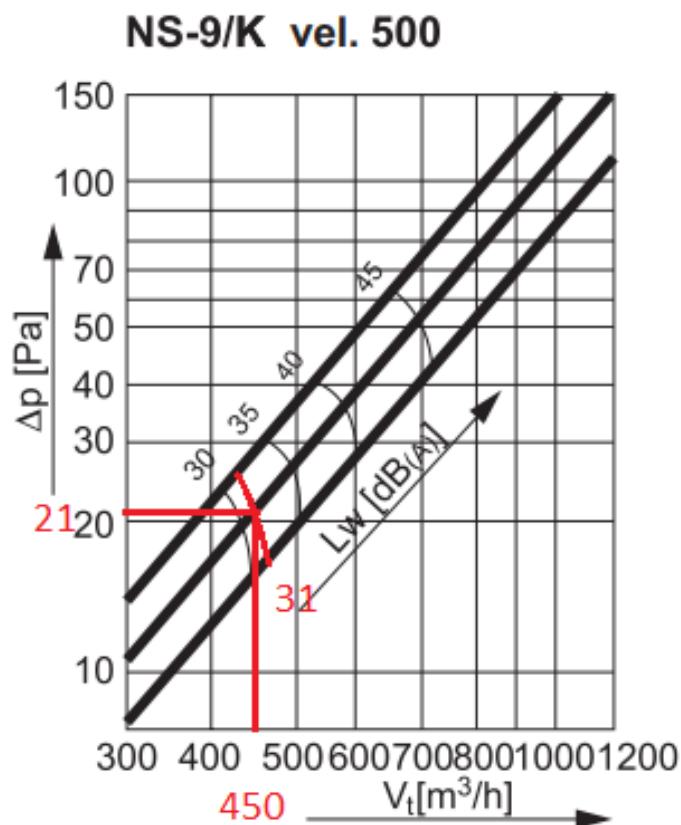
Anemostaty se čtyřhrannou čelní deskou a přípojevací skříní.



Obr. 24 Specifikace výustě NS-9 [16]

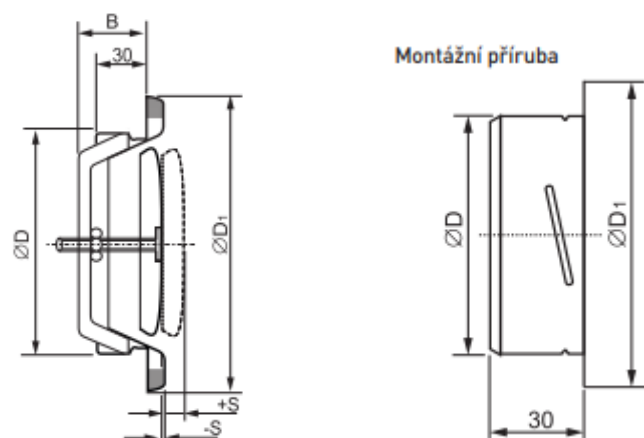
Rozměr	A	øD ₁	øD	C _K	C _R	H ₁	H ₂	ød
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	m ²
310	308	310	304	300	325	290	200	158
400	398	400	394	390	422	330	300	198
500	498	500	488	490	510	380	300	248
600	598	600	590	590	635	380	300	248
625	623	625	590	590	635	380	300	248
800	798	800	790	790	815	450	300	313

STANOVENÍ TLAKOVÉ ZTRÁTA. AKUSTICKÉHO VÝKONU



Graf. 2 Odečet tlakové ztráty, akustického výkonu NS-9 [16]

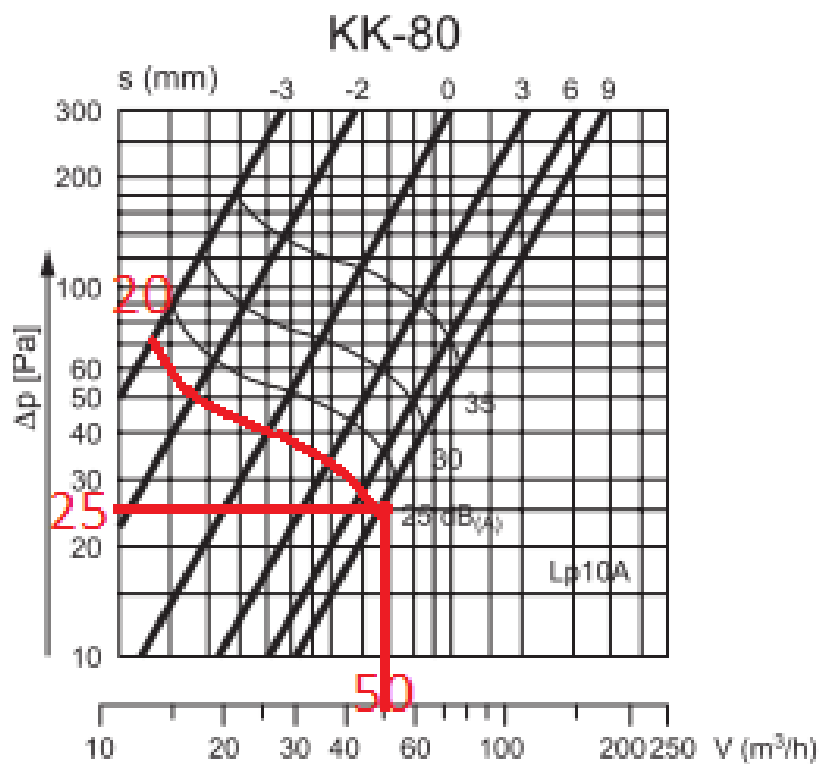
TALÍŘOVÝ VENTYL SMAY KK (přívodní)



Rozměr	ØD	ØD ₁	B	Hmotnost
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
80	79	115	41	0,14
100	99	137	47	0,19
125	124	164	49	0,31
160	159	212	60	0,5
200	199	248	75	0,73

Obr. 25 Specifikace talířového ventilu KK [17]

STANOVENÍ TLAKOVÉ ZTRÁTA. AKUSTICKÉHO VÝKONU



Graf. 3 Odečet tlakové ztráty, akustického výkonu SMAY KK [17]

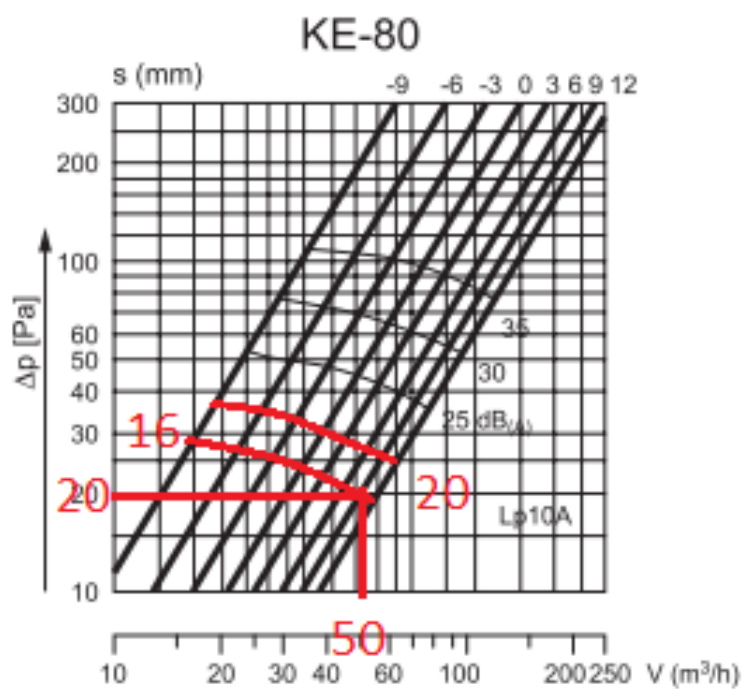
TALÍŘOVÝ VENTIL SMAY KE (odvodní)



Obr. 26 Specifikace talířového ventilu KE [17]

Rozměr	ØD	ØD ₁	B	Hmotnost
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
80	79	115	41	0,14
100	99	137	47	0,19
125	124	164	49	0,31
160	159	212	60	0,5
200	199	248	75	0,73

STANOVENÍ TLAKOVÉ ZTRÁTA. AKUSTICKÉHO VÝKONU



Graf. 4 Odečet tlakové ztráty, akustického výkonu SMAY KE [17]

7. DIMENZOVÁNÍ ROZVODŮ

SCHÉMA ČÍSLOVÁNÍ ÚSEKŮ DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ PRO 1. N

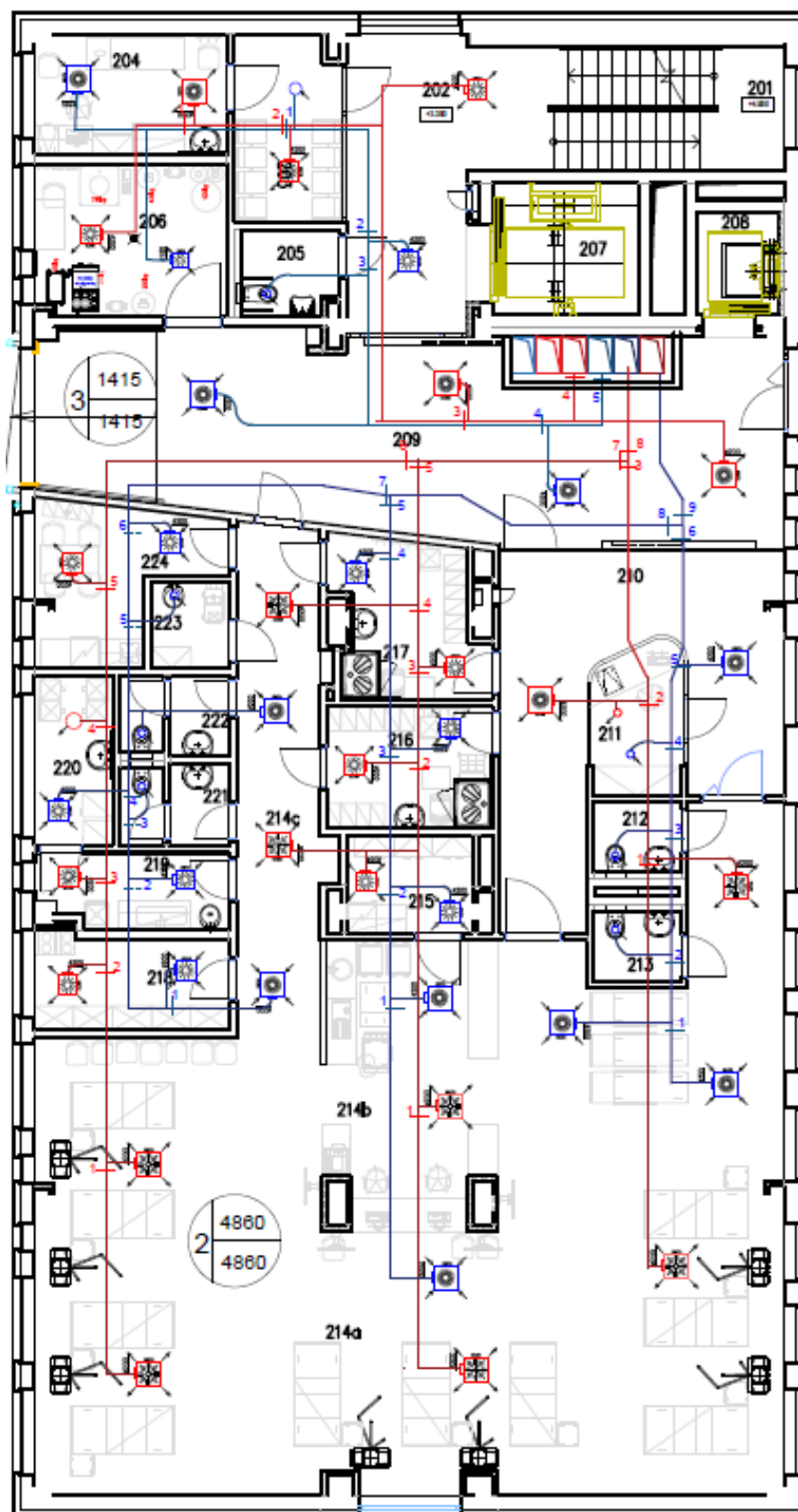
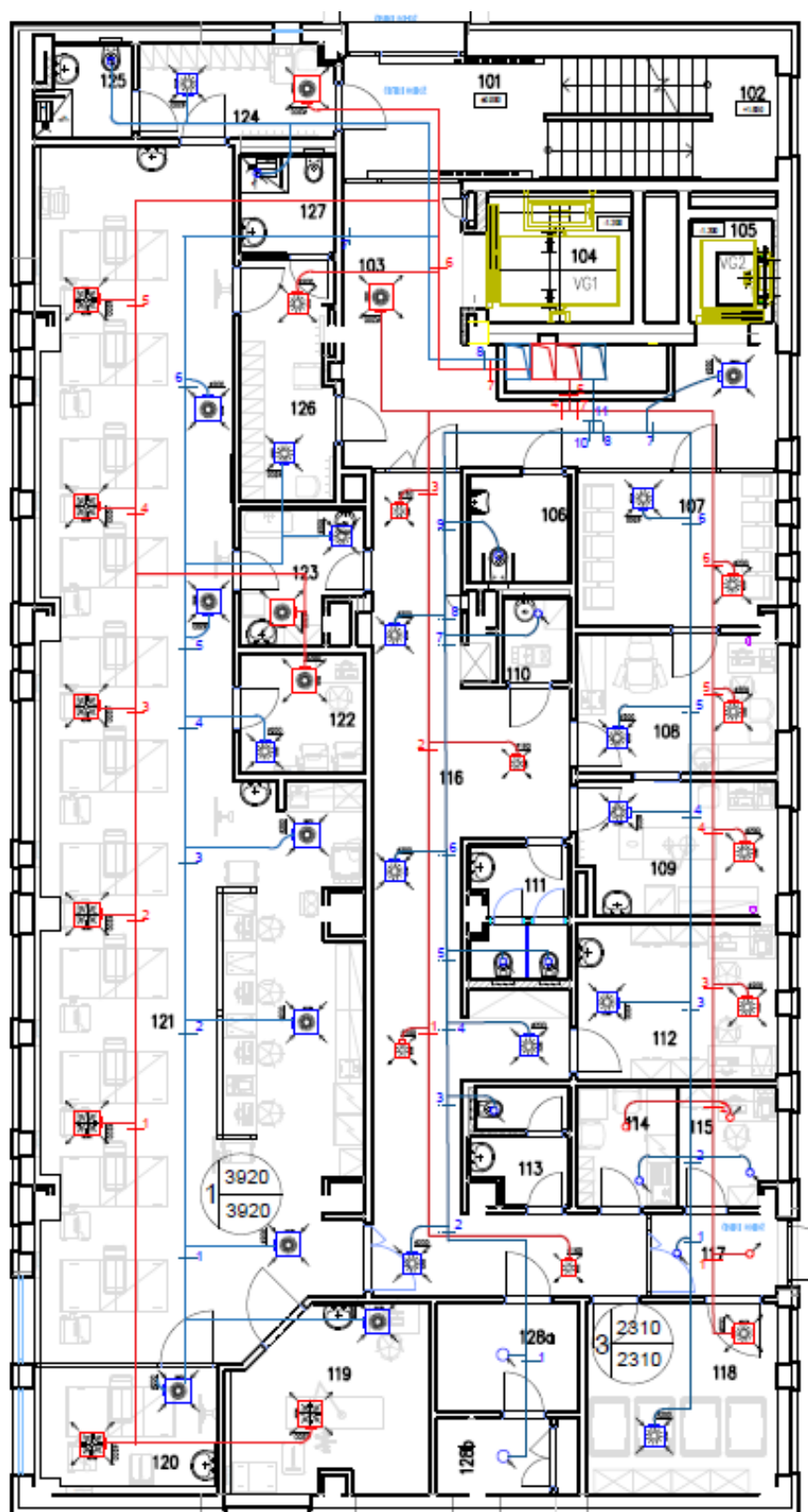


SCHÉMA ČÍSLOVÁNÍ ÚSEKŮ DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ PRO 2. N



PŘÍVOD ZAŘÍZENÍ Č. 1

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,158	9,75	3	0,05	0,259	0,25 x 0,315	0,279	2,59	0,45	1,1	4,42	8,81
2	0,383	4,3	4	0,10	0,349	0,355 x 0,4	0,376	3,45	0,31	0,6	4,28	5,62
3	0,531	4,3	4	0,13	0,411	0,4 x 0,45	0,424	3,76	0,31	0,6	5,09	6,42
4	0,678	4,13	4	0,17	0,465	0,45 x 0,5	0,474	3,84	0,31	0,9	7,97	9,25
5	0,880	4,3	4,5	0,20	0,499	0,5 x 0,5	0,5	4,48	0,45	0,6	7,23	9,17
6	1,055	9,75	5	0,21	0,518	0,5 x 0,56	0,528	4,82	0,45	1,8	25,07	29,46
7	1,088	3,8	5,5	0,20	0,502	0,355 x 0,9	0,509	5,35	0,45	0,9	15,44	17,15

koncový element 140
 flexi potrubí 0,5
 protidešťová žaluzie 22
 celková ztráta 248,38

PŘÍVOD ZAŘÍZENÍ Č. 2 a

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,128	3,44	3	0,04	0,233	0,225 x 0,25	0,263	2,36	0,45	0,9	3,00	4,55
2	0,257	4,06	3	0,09	0,330	0,315 x 0,355	0,334	2,93	0,31	0,6	3,10	4,36
3	0,285	1,78	3	0,10	0,348	0,315 x 0,355	0,334	3,25	0,31	0,3	1,90	2,46
4	0,318	3,22	3	0,11	0,367	0,355 x 0,355	0,355	3,21	0,45	0,6	3,72	5,16
5	0,337	2,83	3	0,11	0,378	0,355 x 0,355	0,355	3,40	0,45	0,3	2,09	3,36
6	0,365	8,62	3	0,12	0,394	0,355 x 0,355	0,355	3,69	0,45	0,9	7,34	11,22
7	0,982	5,04	4	0,25	0,559	0,45 x 0,56	0,528	4,48	0,31	0,6	7,24	8,80
8	1,35	1,78	5	0,27	0,586	0,56 x 0,56	0,56	5,48	0,45	0,6	10,82	11,62

koncový element 120
 flexi potrubí 0,7
 protidešťová žaluzie 22
 celková ztráta 194,23

PŘÍVOD ZAŘÍZENÍ Č. 2 b

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,128	6,37	3	0,04	0,233	0,225 x 0,25	0,237	2,90	0,45	0,9	4,55	7,41
2	0,414	7,05	3,3	0,13	0,400	0,355 x 0,4	0,376	3,73	0,31	0,9	7,51	9,69
3	0,449	2,26	3,5	0,13	0,404	0,355 x 0,4	0,376	4,04	0,45	0,3	2,94	3,96
4	0,488	1	4	0,12	0,394	0,355 x 0,4	0,376	4,39	0,45	0,3	3,48	3,93
5	0,617	2,97	5	0,12	0,396	0,4 x 0,4	0,4	4,91	0,67	0,6	8,68	10,67

koncový element 120
 flexi potrubí 0,5
 celková ztráta 22,00
 celková ztráta 178,16

PŘÍVOD ZAŘÍZENÍ Č. 2 c

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,128	8,39	3	0,04	0,233	0,225 x 0,25	0,237	2,90	0,45	0,6	3,03	6,81
2	0,257	3,24	3	0,09	0,330	0,315 x 0,355	0,334	2,93	0,31	0,6	3,10	4,10
3	0,363	4,93	4	0,09	0,340	0,315 x 0,4	0,352	3,73	0,45	0,6	5,01	7,23

koncový element 120
flexi potrubí 0,5
celková ztráta 138,64

PŘÍVOD ZAŘÍZENÍ Č. 3,1a

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,057	6,99	2	0,03	0,19	0,225 x 0,2	0,212	1,61	0,21	0,9	1,41	2,87
2	0,114	5,93	3	0,04	0,22	0,225 x 0,25	0,237	2,58	0,31	0,6	2,40	4,24
3	0,171	5,22	3	0,06	0,27	0,225 x 0,315	0,263	3,14	0,45	0,6	3,56	5,91
4	0,331	4,15	4	0,08	0,32	0,315 x 0,315	0,315	4,24	0,67	1,4	15,11	17,89
5	0,639	0,83	5	0,13	0,40	0,4 x 0,4	0,4	5,08	0,67	0,9	13,96	14,51

koncový element 15
flexi potrubí 0,75
protidešťová žaluzie 15
celková ztráta 76,18

PŘÍVOD ZAŘÍZENÍ Č. 3,1b

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,064	1,62	2	0,03	0,202	0,225 x 0,2	0,212	1,81	0,21	0,3	0,59	0,93
2	0,078	3,16	2,5	0,03	0,199	0,225 x 0,2	0,212	2,20	0,31	0,3	0,87	1,85
3	0,103	2,44	3,5	0,03	0,193	0,225 x 0,225	0,225	2,58	0,45	0,6	2,41	3,50
4	0,161	3,2	3,5	0,05	0,242	0,25 x 0,25	0,25	3,28	0,67	0,6	3,88	6,02
5	0,208	2,9	3,5	0,06	0,275	0,25 x 0,315	0,279	3,41	0,67	0,6	4,18	6,12
6	0,261	2,6	3,5	0,07	0,308	0,25 x 0,355	0,293	3,87	0,45	0,6	5,40	6,57
7	0,308	5,67	4	0,08	0,313	0,28 x 0,355	0,313	4,01	0,45	1,2	11,56	14,11

koncový element 28
flexi potrubí 0,5
celková ztráta 39,61

PŘÍVOD ZAŘÍZENÍ Č. 3,2

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,028	4,09	2	0,01	0,134	0,2 x 0,16	0,178	1,13	0,14	1,2	0,91	1,48
2	0,111	1,87	3	0,04	0,217	0,2 x 0,25	0,222	2,87	0,31	0,6	2,96	3,54
3	0,189	9,83	3	0,06	0,283	0,28 x 0,28	0,28	3,07	0,45	1,8	10,18	14,60
4	0,392	3,15	4	0,10	0,353	0,315 x 0,4	0,352	4,03	0,67	1,4	13,63	15,74

koncový element 9
flexi potrubí 0,5
celková ztráta 44,86

ODVOD ZAŘÍZENÍ Č. 1

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,22	6,06	3,5	0,06	0,283	0,25 x 0,355	0,293	3,26	0,45	1,1	7,03	9,75
2	0,353	4,68	3,5	0,10	0,358	0,355 x 0,355	0,355	3,57	0,31	0,6	4,58	6,03
3	0,486	3,5	3,5	0,14	0,420	0,4 x 0,4	0,4	3,87	0,45	0,6	5,38	6,96
4	0,622	2,74	4	0,16	0,445	0,45 x 0,45	0,45	3,91	0,31	0,6	5,51	6,36
5	0,664	1,6	4	0,17	0,460	0,45 x 0,45	0,474	3,76	0,31	0,3	2,55	3,04
6	0,885	5,3	4,5	0,20	0,500	0,5 x 0,5	0,5	4,51	0,45	1,5	18,28	20,67
7	1,019	6,1	5	0,20	0,509	0,5 x 0,56	0,528	4,65	0,45	1,2	15,59	18,34
8	1,088	5,7	5,5	0,20	0,502	0,355 x 0,9	0,509	5,35	0,45	1,8	30,88	33,44

koncový element 25
 flexi potrubí 0,5
 protidešťová žaluzie 2,4
 celková ztráta 132,49

ODVOD ZAŘÍZENÍ Č. 2 a

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,127	2,08	3	0,04	0,232	0,225 x 0,225	0,225	3,19	0,45	0,3	1,84	2,77
2	0,162	3,92	3,25	0,05	0,252	0,225 x 0,28	0,25	3,30	0,45	0,9	5,88	7,65
3	0,202	1,25	3,4	0,06	0,275	0,28 x 0,28	0,28	3,28	0,45	0,6	3,87	4,44
4	0,216	0,57	3,55	0,06	0,278	0,28 x 0,28	0,28	3,51	0,45	0,3	2,21	2,47
5	0,387	3,47	3,65	0,11	0,367	0,315 x 0,45	0,371	3,58	0,31	1,2	9,23	10,30
6	0,4	2,02	3,8	0,11	0,366	0,315 x 0,45	0,371	3,70	0,31	0,9	7,39	8,02
7	0,442	7,25	4	0,11	0,375	0,315 x 0,45	0,371	4,09	0,45	0,6	6,02	9,28
8	0,819	4,69	4,5	0,18	0,481	0,355 x 0,710	0,473	4,66	0,45	1,2	15,64	17,75
9	1,215	1,73	5	0,24	0,556	0,56 x 0,56	0,56	4,93	0,45	0,9	13,14	13,92

koncový element 21
 flexi potrubí 0,7
 protidešťová žaluzie 23
 celková ztráta 121,30

ODVOD ZAŘÍZENÍ Č. 2 b

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,127	5,76	3	0,04	0,232	0,225 x 0,225	0,225	3,19	0,45	0,9	5,51	8,10
2	0,254	2,29	3,3	0,08	0,313	0,315 x 0,315	0,315	3,26	0,45	0,6	3,82	4,85
3	0,288	2,84	3,5	0,08	0,324	0,315 x 0,355	0,334	3,29	0,45	0,6	3,89	5,17
4	0,331	4	4	0,08	0,325	0,355 x 0,355	0,355	3,34	0,45	0,6	4,03	5,83
5	0,377	1,82	5	0,08	0,310	0,355 x 0,4	0,376	3,40	0,31	0,6	4,15	4,71

koncový element 21
 flexi potrubí 0,5
 celková ztráta 50,16

ODVOD ZAŘÍZENÍ Č. 2 c

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,127	2,64	3	0,04	0,232	0,225 x 0,225	0,225	3,19	0,45	0,3	1,84	3,02
2	0,254	1,39	3,3	0,08	0,313	0,28 x 0,355	0,313	3,30	0,45	0,6	3,92	4,55
3	0,267	2,56	3,5	0,08	0,312	0,28 x 0,355	0,313	3,47	0,45	0,3	2,17	3,32
4	0,281	1,82	3,7	0,08	0,311	0,28 x 0,355	0,313	3,65	0,67	0,3	2,40	3,62
5	0,292	1,59	3,9	0,07	0,309	0,28 x 0,355	0,313	3,79	0,67	0,3	2,59	3,66
6	0,396	4,45	4,2	0,09	0,346	0,355 x 0,355	0,355	4,00	0,45	0,6	5,76	7,76

koncový element 21
flexi potrubí 0,6
celková ztráta 47,53

ODVOD ZAŘÍZENÍ Č. 3,1a

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,028	2,1	3	0,01	0,109	0,2 x 0,16	0,178	1,12	0,21	0,3	0,22	0,67
2	0,056	4,39	3,2	0,02	0,149	0,2 x 0,18	0,189	1,98	0,31	1,2	2,82	4,18
3	0,101	2,69	3,5	0,03	0,192	0,2 x 0,2	0,2	3,22	0,67	0,6	3,73	5,53
4	0,115	1,5	3,65	0,03	0,200	0,2 x 0,225	0,212	3,26	0,67	0,6	3,82	4,83
5	0,161	1,5	3,5	0,05	0,242	0,225 x 0,28	0,25	3,27	0,45	0,6	3,85	4,53
6	0,188	2,06	3,7	0,05	0,255	0,25 x 0,28	0,264	3,44	0,45	0,6	4,26	5,19
7	0,234	4,45	4	0,06	0,273	0,28 x 0,28	0,28	3,80	0,67	0,6	5,19	8,18
8	0,248	0,43	4	0,06	0,281	0,28 x 0,28	0,28	4,02	0,67	0,3	2,91	3,20
9	0,293	1,94	4,4	0,07	0,291	0,28 x 0,315	0,296	4,26	0,67	0,6	6,54	7,84
10	0,307	5,19	4,4	0,07	0,298	0,28 x 0,315	0,296	4,46	0,67	1,1	13,16	16,63
11	0,639	0,95	5	0,13	0,403	0,4 x 0,4	0,4	5,09	0,67	0,9	13,97	14,61

koncový element 32
flexi potrubí 0,5
protidešťová žaluzie 14
celková ztráta 121,88

ODVOD ZAŘÍZENÍ Č. 3,1b

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m3/s	m	m/s	m2	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,05	3,56	3	0,02	0,146	0,225 x 0,2	0,212	1,42	0,21	0,3	0,36	1,11
2	0,064	1,6	3	0,02	0,165	0,225 x 0,2	0,212	1,81	0,31	0,3	0,59	1,09
3	0,079	3,17	3	0,03	0,183	0,225 x 0,2	0,212	2,24	0,31	0,3	0,91	1,89
4	0,129	3,95	3	0,04	0,234	0,225 x 0,225	0,225	3,25	0,45	0,6	3,80	5,58
5	0,163	2,19	3,5	0,05	0,243	0,25 x 0,25	0,25	3,31	0,45	0,6	3,95	4,93
6	0,199	3,85	3,5	0,06	0,269	0,25 x 0,28	0,264	3,63	0,67	0,6	4,74	7,32
7	0,229	3,05	4	0,06	0,270	0,25 x 0,315	0,279	3,75	0,67	1,2	10,12	12,16
8	0,332	1,13	4	0,08	0,325	0,315 x 0,315	0,315	4,26	0,45	0,6	6,53	7,04

koncový element 20
flexi potrubí 0,75
celková ztráta 61,86

ODVOD ZAŘÍZENÍ Č. 3,2

u	V	L	v'	S	d'	A x B	d	v	R	ξ	Z	Z + R*L
-	m ³ /s	m	m/s	m ²	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	0,114	6,18	2,5	0,05	0,241	0,225 x 0,225	0,225	2,87	0,45	1,1	5,43	8,21
2	0,135	3,77	3	0,05	0,239	0,225 x 0,25	0,237	3,06	0,45	1,2	6,74	8,44
3	0,188	0,7	3,5	0,05	0,262	0,25 x 0,28	0,264	3,43	0,45	0,6	4,25	4,56
4	0,297	6,7	3,8	0,08	0,315	0,315 x 0,315	0,315	3,81	0,45	1,4	12,20	15,22
5	0,392	2,21	4,2	0,09	0,345	0,315 x 0,355	0,334	4,47	0,67	1,2	14,41	15,89

koncový element 15
 flexi potrubí 0,6
 celková ztráta 67,92

8. VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY

ZAŘÍZENÍ Č. 1


ID nabídky
Projekt [1] VZT
Číslo / Název zařízení 01 / dializa
Určení jednotky Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení		
Druh, rozměr	AeroMaster XP 06	
Typ řídicího systému	Není	
Hmotnost (+10%)	1 436 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	3920 m³/h	3920 m³/h
Externí tlaková rezerva	504 Pa	295 Pa
Rychlost v průřezu	2.40 m/s	2.40 m/s
Příkon ventilátorů	4.42 kW	1.75 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	F9	-
SFP _i	4063 W.m³.s	1608 W.m³.s

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886			
Celkový příkon jednotky	24.93 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí		Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}		Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	5671 W.m³.s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)



Nejdůležitější parametry vybraných komponentů			
	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 11.8 °C	70 %	
Ohřev	11.8 → 23.0 °C	14.9 kW	90/45 °C, Voda, 2.0 kPa, 0.29 m³/h
Chlazení	25.8 → 21.0 °C	6.1 kW	6/14 °C, Voda, 1.1 kPa, 0.63 m³/h
Vlhčení	23.0 → 23.0 °C	7 → 35 %	25.0 kg/h, 18.8 kW

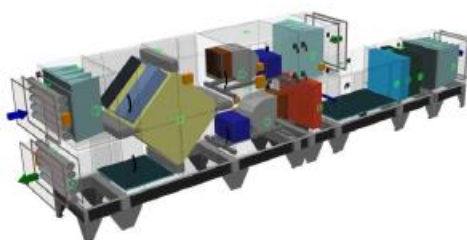
Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} * [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	64	71	77	71	68	68	62	55	80
Přívod - výtlak	67	76	82	76	75	73	66	60	85
Přívod - okolí	60	61	66	55	53	56	53	43	68
Odvod - sání	52	70	70	80	78	77	71	61	84
Odvod - výtlak	55	66	65	73	72	75	67	54	79
Odvod - okolí	46	55	52	55	52	52	48	34	61

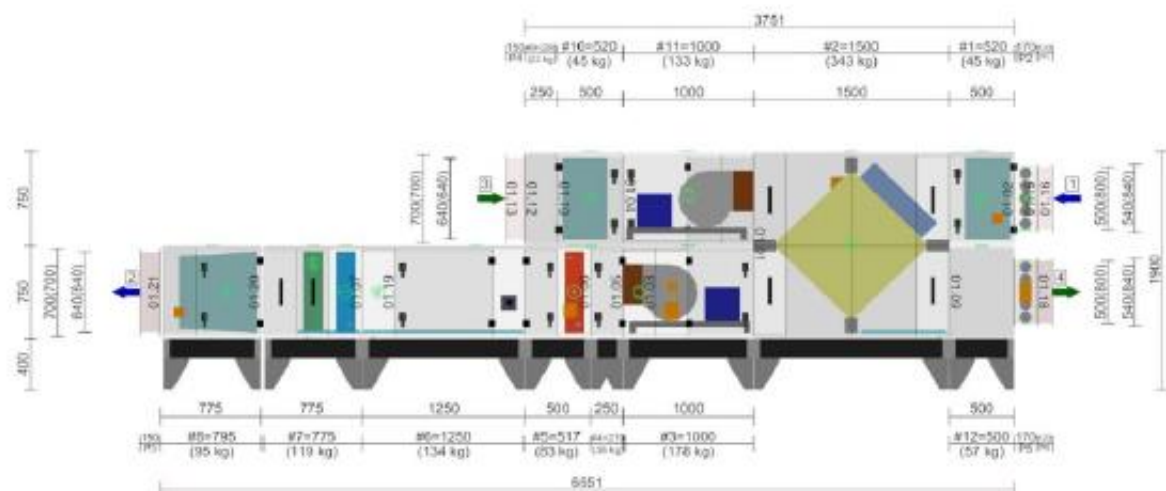
* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

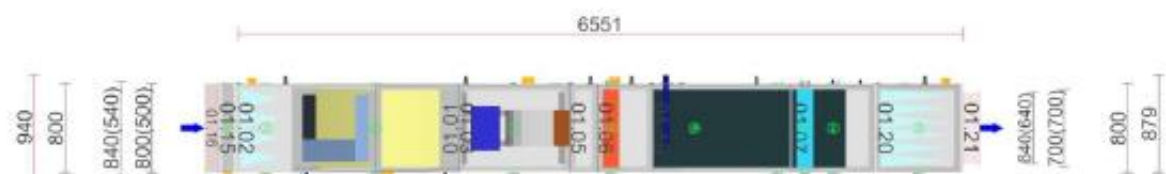


Bokorys servisní strany

Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch

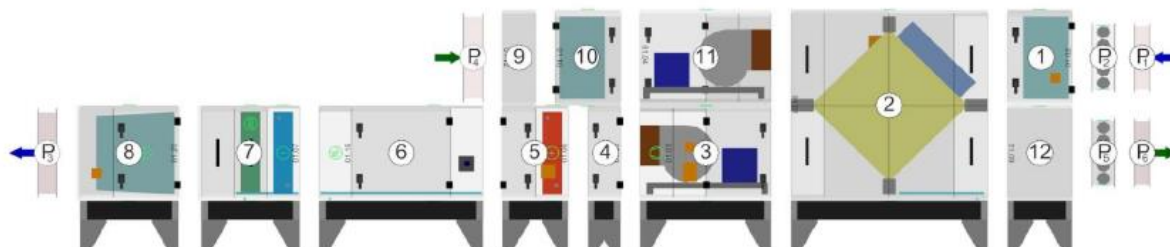
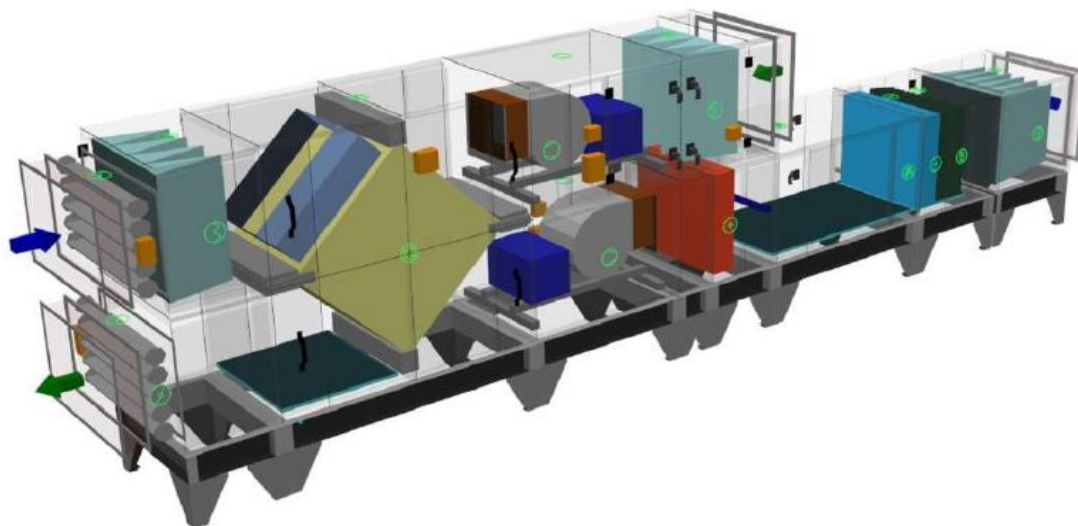


Půdorys přívodní větve



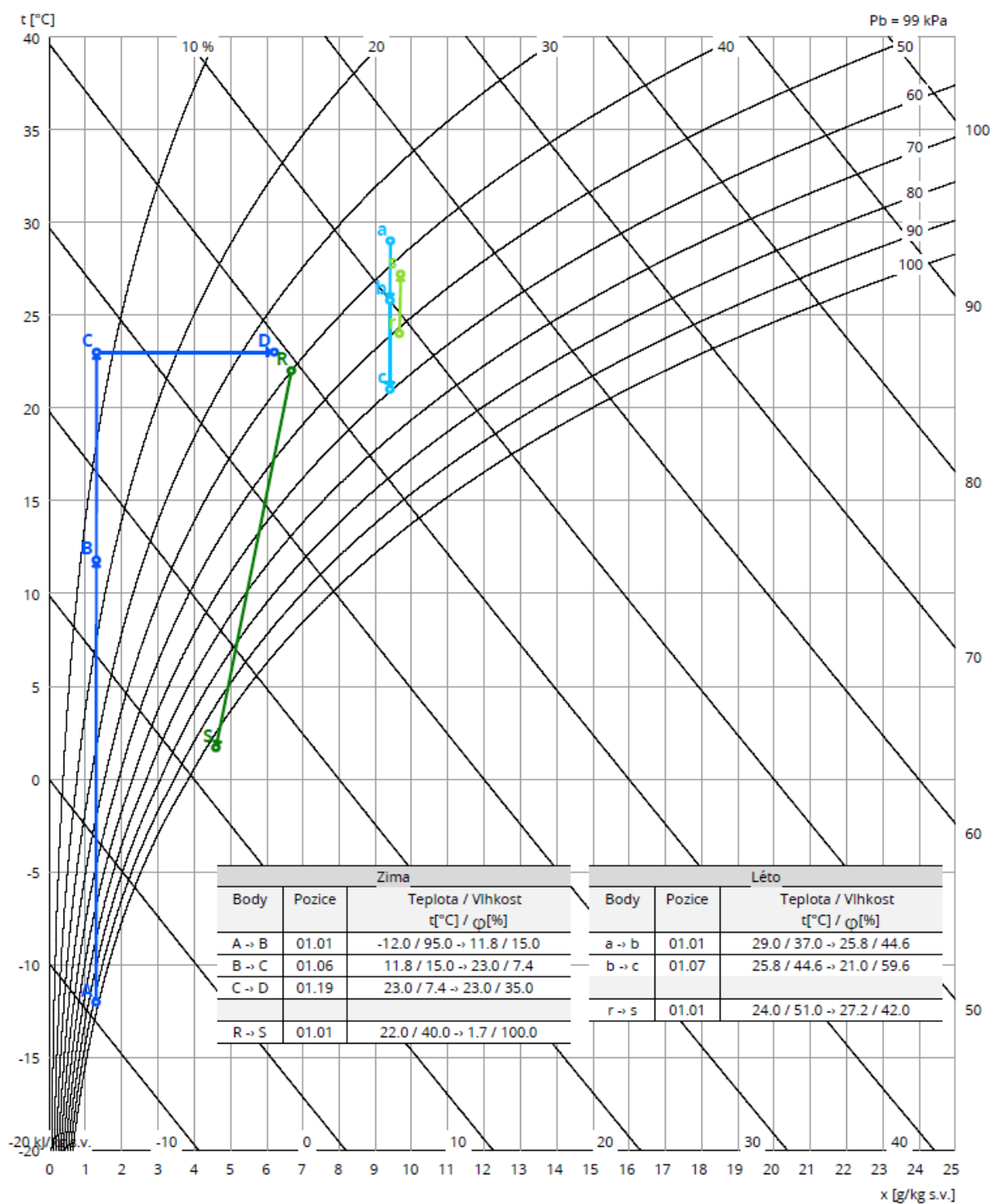
Půdorys odtahové větve





SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.16	Tlumič vložka	DV 80-50	1	4.0 kg			
01.15	Klapka uzavírací	LKS 80-50/230	1	11.0 kg			
01.02	Sekce filtru	XPHO 06/S	1	45.1 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 06/5 (K) ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMK 06/BPW (5V - 85/D - 69,5 - Optim)	1	312.7 kg			
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 400	1				
01.03	Sekce ventilátoru	XPAA 06/P	1	156.9 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 06/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 250-150/250-4,0-J4 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21)	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
01.05	Sekce servisní	XPJS 06/K	1	22.0 kg			
01.06	Sekce ohřivač, servis	XPQW 06/S	1	64.2 kg			
	Vodní ohřivač	XPNC 06/1R	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
01.19	Sekce zvlhčování	XPJZ 06	1	151.0 kg			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UE 25/60C	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 400	1				
01.07	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPOY 06/V	1	100.5 kg			
	Panel čelní - výstup	XPX 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPX 06/P (MSP)	1				
	Vodní chladič	XPND 06/3R	1				x
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 1/EU (2)	1				
	Eliminátor kapek	XPNU 06	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 400	1				
01.20	Sekce filtru	XPHO 06/D	1	75.3 kg			
	Panel čelní - výstup	XPX 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPX 06/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 06/9 ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.21	Tlumič vložka	DV 640-640	1	4.1 kg			
01.13	Tlumič vložka	DV 640-640	1	4.1 kg			
01.12	Sekce prázdná	XPJP 06/K	1	23.0 kg			
01.10	Sekce filtru	XPHO 06/S	1	45.1 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 06/5 (K) ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.04	Sekce ventilátoru	XPAA 06/P	1	133.3 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 06/A	1				x
	Ventilátor	XPVR 250-125/140-1,5-J2 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21)	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
01.09	Sekce prázdná	XPJP 06/S	1	38.0 kg			
01.17	Klapka uzavírací	LKSF 80-50/230	1	11.5 kg			
01.18	Tlumič vložka	DV 80-50	1	4.0 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 06/S0-A	11	27.1 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 06/S0	11	11.0 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 06/S0-B	7	17.2 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1500-4	1	31.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1000-4	1	21.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/250-4	1	15.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/500-4	1	18.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1250-4	1	28.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/750-4	1	19.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/750-4	1	19.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/500-4	1	18.8 kg			




ZAŘÍZENÍ č. 2

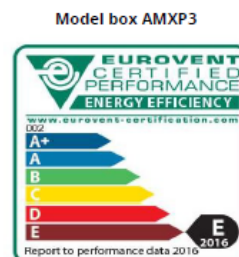
STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení		
Druh, rozměr	AeroMaster XP 06	
Typ řídicího systému	Není	
Hmotnost (+/-10%)	1 459 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	4860 m³/h	4860 m³/h
Externí tlaková rezerva	425 Pa	284 Pa
Rychlost v průřezu	2.97 m/s	2.97 m/s
Příkon ventilátorů	5.78 kW	3.12 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	F9	-
SFP _i	4281 W.m ⁻³ .s	2313 W.m ⁻³ .s

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886			
Celkový příkon jednotky	35.15 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí		Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}		Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	6594 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)



Nejdůležitější parametry vybraných komponentů			
	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 12.3 °C	69 %	
Ohřev	12.3 → 23.0 °C	17.6 kW	90/49 °C, Voda, 3.1 kPa, 0.37 m³/h
Chlazení	25.8 → 22.0 °C	6.0 kW	6/16 °C, Voda, 0.8 kPa, 0.53 m³/h
Vlhčení	23.0 → 23.0 °C	7 → 35 %	35.0 kg/h, 26.3 kW

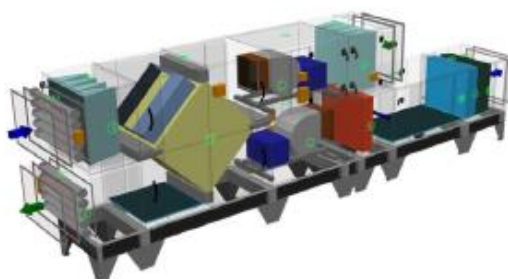
Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} * [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	64	72	78	72	69	69	63	57	81
Přívod - výtlak	67	77	84	77	76	74	68	62	86
Přívod - okolí	60	62	67	56	55	57	54	45	69
Odvod - sání	59	72	75	73	78	76	72	65	83
Odvod - výtlak	58	68	70	66	69	68	64	56	76
Odvod - okolí	53	57	57	48	51	51	49	38	62

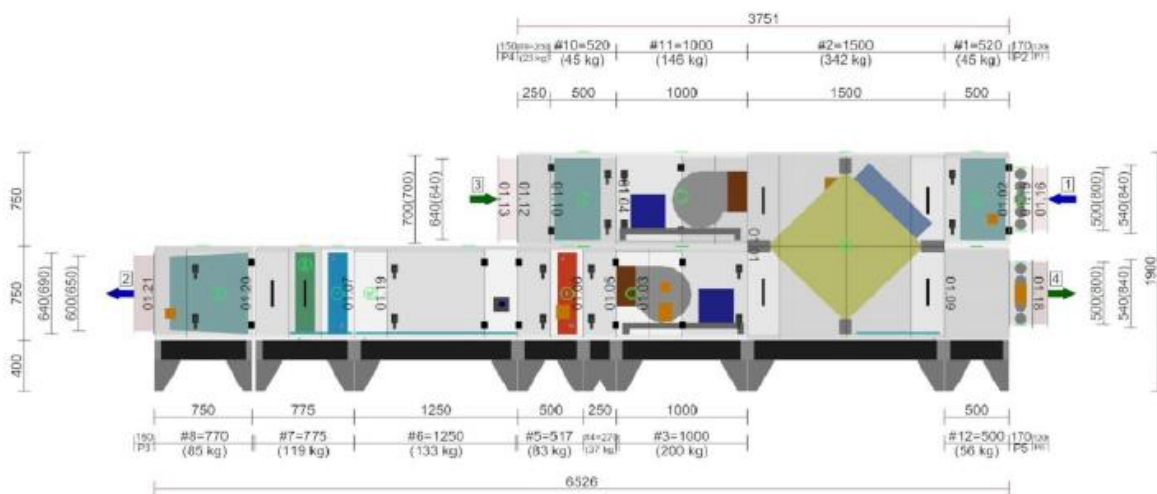
* Hladiny akustického výkonu v oktávových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

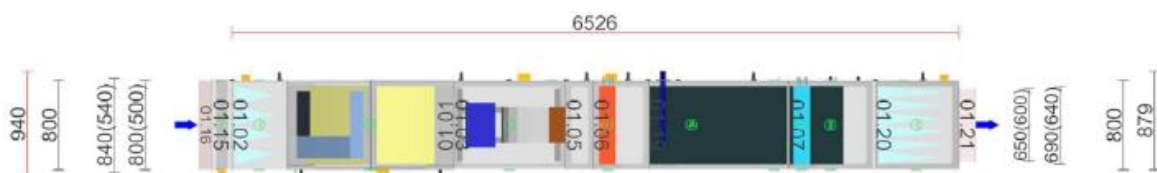


Bokorys servisní strany

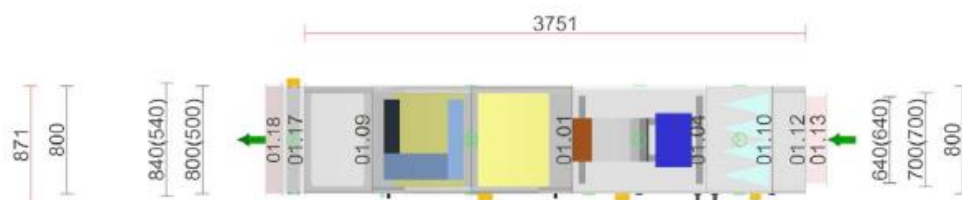
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch

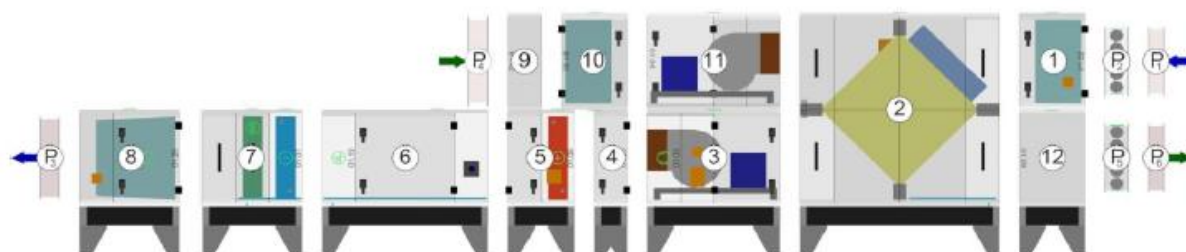
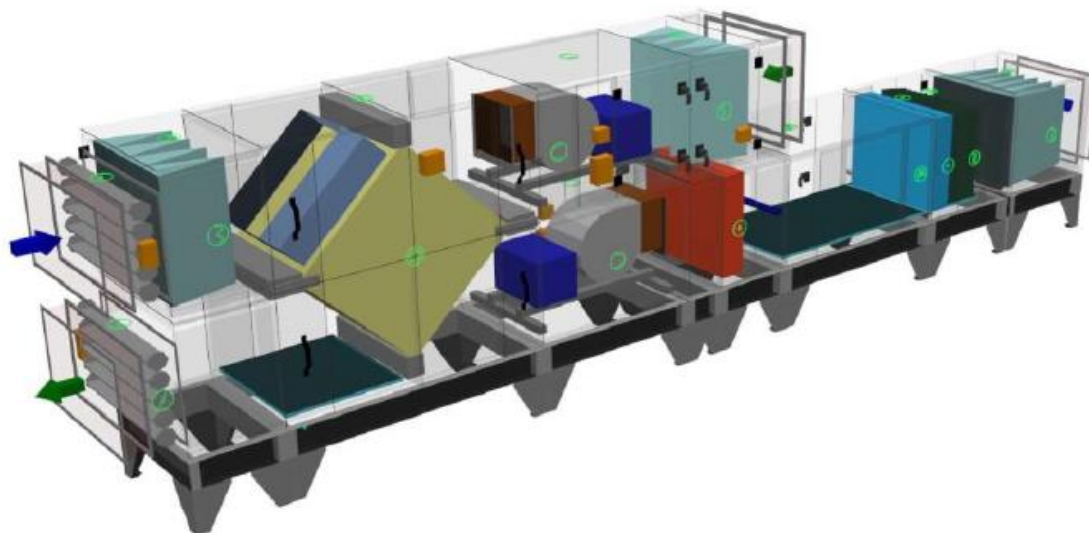


Půdorys přívodní větve



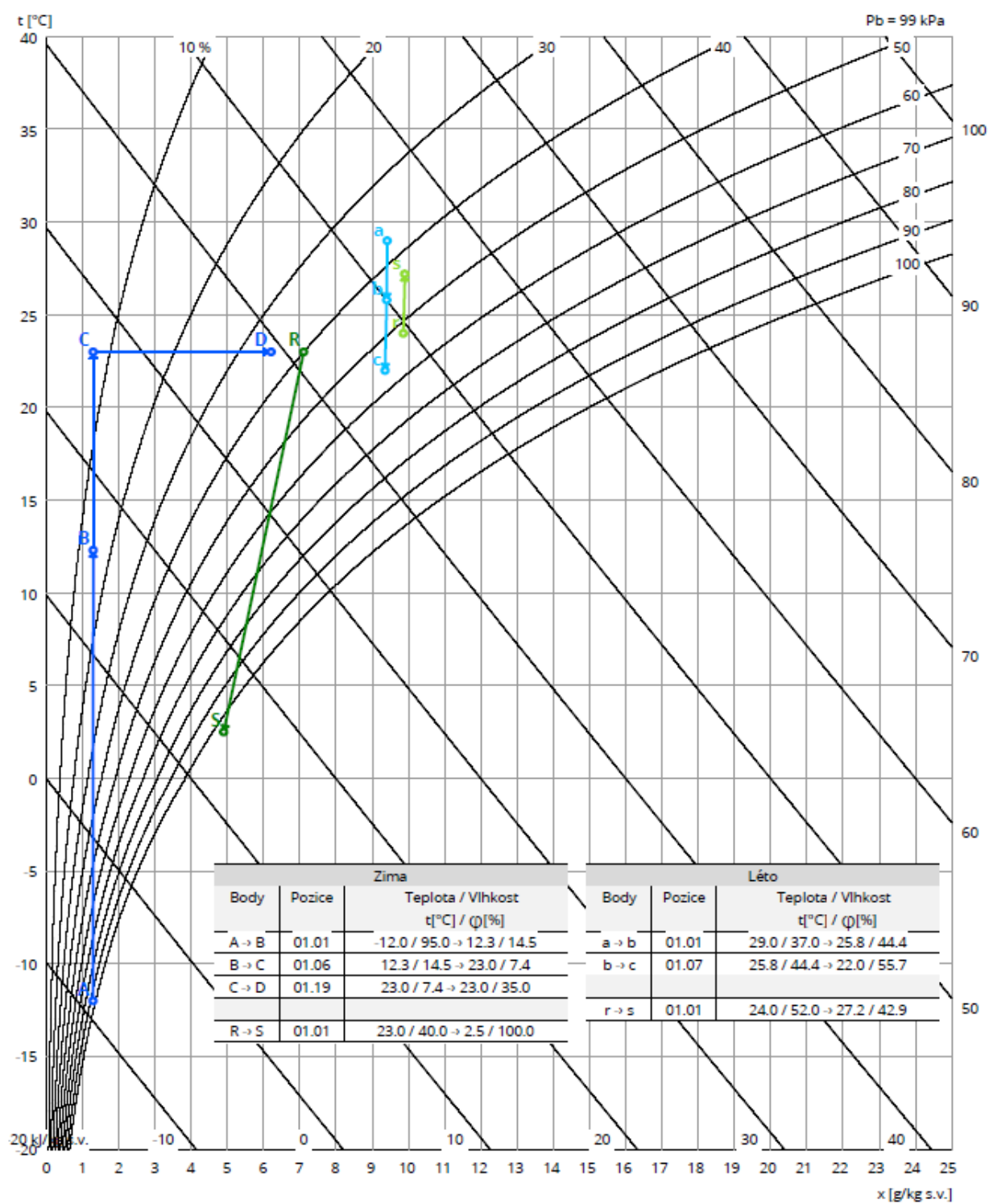
Půdorys odtahové větve





SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.16	Tlumič vložka	DV 80-50	1	4.0 kg			
01.15	Klapka uzavírací	LKS 80-50/230	1	11.0 kg			
01.02	Sekce filtru	XPHO 06/S	1	45.1 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 06/5 (K) ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMK 06/BPW (SV - 85/D - 69,5 - Optim)	1	312.7 kg			
	Obtaková klapka	LK (PMO)	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XP0K 400	1				
01.03	Sekce ventilátoru	XPAA 06/P	1	179.3 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 06/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 250-160/280 5,5-J4 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 5.5 (IP21)	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
01.05	Sekce servisní	XPJS 06/K	1	22.0 kg			
01.06	Sekce ohříváč, servis	XPQW 06/S	1	64.2 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 06/1R	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
01.19	Sekce zvlhčování	XPJZ 06	1	151.0 kg			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UE 35/60C	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 400	1				
01.07	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPQY 06/V	1	100.5 kg			
	Panel čelní - výstup	XPX 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPX 06/P (MSP)	1				
	Vodní chladič	XPND 06/3R	1				x
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 1/EU (2)	1				
	Eliminátor kapek	XPNU 06	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 400	1				
01.20	Sekce filtru	XPHO 06/D	1	65.3 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 06/9 ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.21	Tlumič vložka	DV 650-600	1	4.0 kg			
01.13	Tlumič vložka	DV 640-640	1	4.1 kg			
01.12	Sekce prázdná	XPJP 06/K	1	23.0 kg			
01.10	Sekce filtru	XPHO 06/S	1	45.1 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 06/5 (K) ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.04	Sekce ventilátoru	XPAA 06/P	1	146.9 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 06/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 250-150/190-3,0-J4 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 3.0 (IP21)	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
01.09	Sekce prázdná	XPJP 06/S	1	38.0 kg			
01.17	Klapka uzavírací	LKSF 80-50/230	1	11.5 kg			
01.18	Tlumič vložka	DV 80-50	1	4.0 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 06/S0-A	11	27.1 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 06/S0	11	11.0 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 06/S0-B	7	17.2 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1500-4S	1	31.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1000-4S	1	21.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/250-4S	1	15.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/500-4S	1	18.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1250-4S	1	28.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/750-4S	1	19.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/500-4S	1	18.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/750-4S	1	19.4 kg			




ZAŘÍZENÍ Č. 3

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení		
Druh, rozměr	AeroMaster XP 06	
Typ řídicího systému	Není	
Hmotnost (+/-10%)	1 320 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	3475 m³/h	3475 m³/h
Externí tlaková rezerva	195 Pa	251 Pa
Rychlost v průřezu	2.13 m/s	2.13 m/s
Příkon ventilátorů	1.93 kW	1.68 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _i	1997 W.m ⁻³ .s	1735 W.m ⁻³ .s

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886			
Celkový příkon jednotky	22.35 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí		Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}		Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	3733 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0.5 % (F9)

Model box AMXP3



Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 12.0 °C	71 %	
Ohřev	12.0 → 23.0 °C	13.0 kW	90/43 °C, Voda, 1.4 kPa, 0.24 m³/h
Chlazení	25.8 → 22.0 °C	4.3 kW	6/12 °C, Voda, 3.1 kPa, 0.61 m³/h
Vlhčení	23.0 → 23.0 °C	7 → 35 %	25.0 kg/h, 18.8 kW

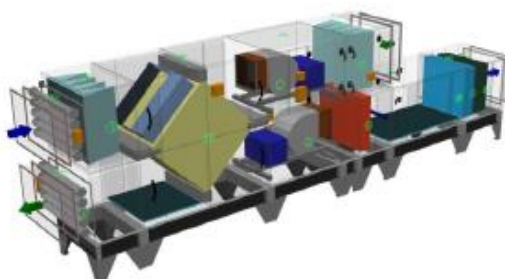
Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} * [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	56	65	66	62	63	60	55	46	71
Přívod - výtlak	59	70	72	71	75	74	69	61	80
Přívod - okolí	52	55	55	46	49	47	45	34	60
Odvod - sání	48	62	71	69	71	71	66	61	77
Odvod - výtlak	48	59	65	62	62	63	58	52	70
Odvod - okolí	42	47	53	44	44	46	43	34	56

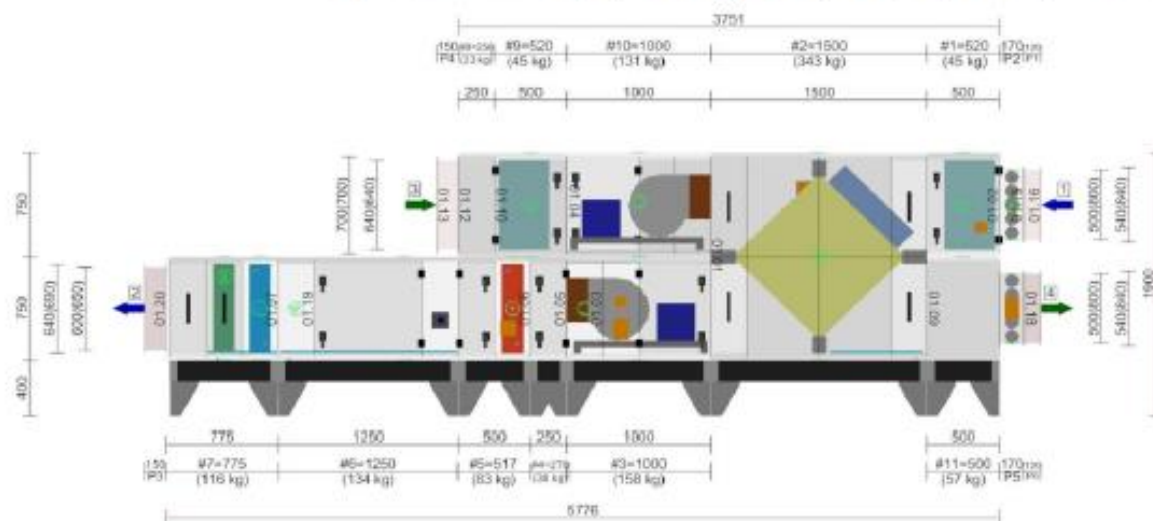
* Hladiny akustického výkonu v oktávových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu



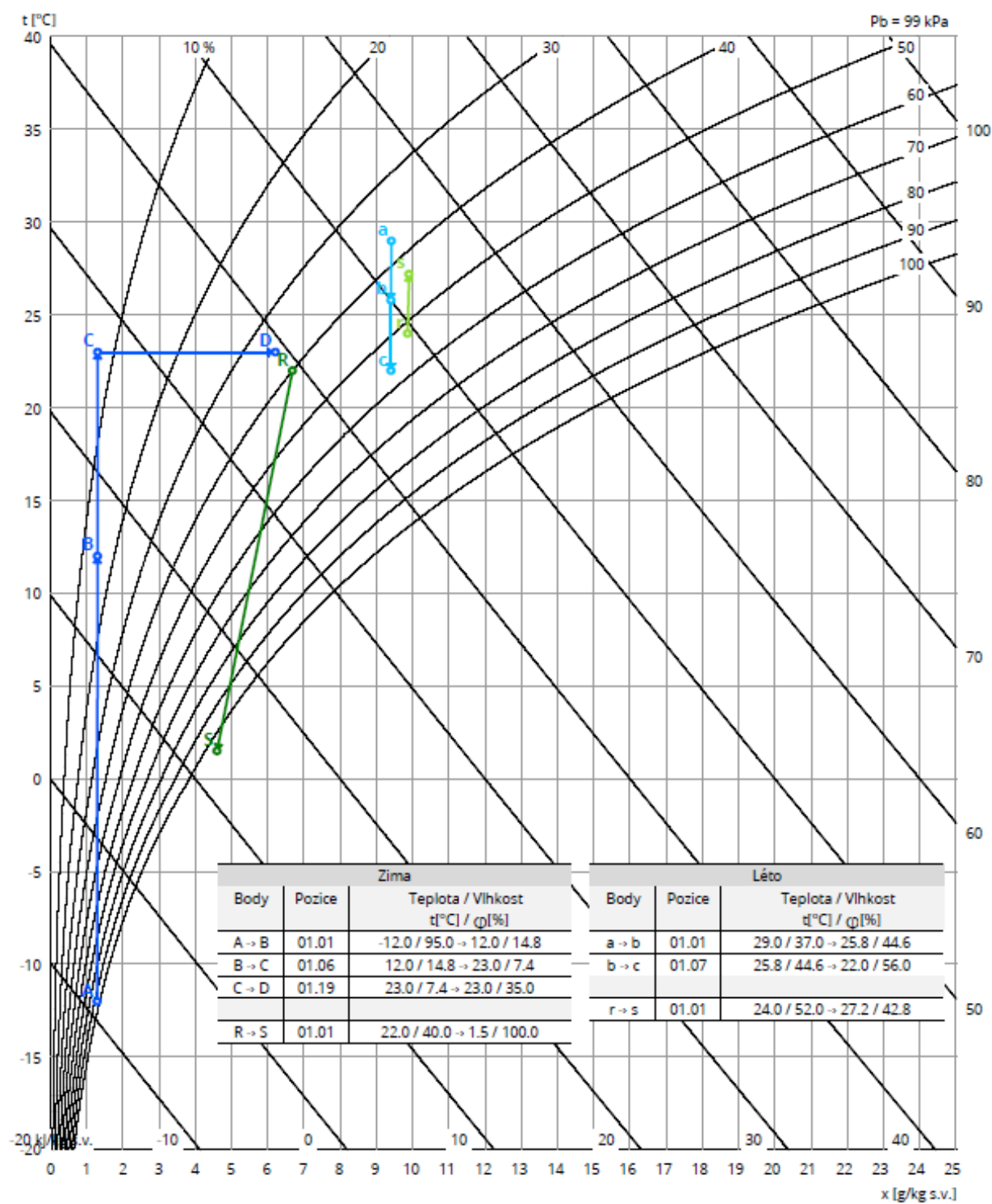
Bokorys servisní strany

Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.16	Tlumič vložka	DV 80-50	1	4.0 kg			
01.15	Klapka uzavírací	LKS 80-50/230	1	11.0 kg			
01.02	Sekce filtru	XPHO 06/S	1	45.1 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 06/5 (K) ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMK 06/BPW (SV - 85/D - 69,5 - Optim)	1	312.7 kg			
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 300	1				
01.03	Sekce ventilátoru	XPAA 06/P	1	136.9 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 06/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 250-170/200-2,2-J4 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 2.2 (IP21)	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
01.05	Sekce servisní	XPJS 06/K	1	22.0 kg			
01.06	Sekce ohříváč, servis	XPQW 06/S	1	64.2 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 06/1R	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
01.19	Sekce zvlhčování	XPJZ 06	1	151.0 kg			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UE 25/60C	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
01.07	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPQY 06/V	1	97.0 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 06/P (MSP)	1				
	Vodní chladič	XPND 06/2R	1				x
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 1/EU (2)	1				
	Eliminátor kapek	XPNU 06	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
01.20	Tlumič vložka	DV 650-600	1	4.0 kg			
01.13	Tlumič vložka	DV 640-640	1	4.1 kg			
01.12	Sekce prázdná	XPJP 06/K	1	23.0 kg			
01.10	Sekce filtru	XPHO 06/S	1	45.1 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 06/5 (K) ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.04	Sekce ventilátoru	XPAA 06/P	1	131.8 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPM 06/A	1				x
	Ventilátor	XPVA 225-125/160-1,5-J4 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21)	1				
	Snímač tlakové difference	P33 V (20 - 200 Pa)	1				x
01.09	Sekce prázdná	XPJP 06/S	1	38.0 kg			
01.17	Klapka uzavírací	LKSF 80-50/230	1	11.5 kg			
01.18	Tlumič vložka	DV 80-50	1	4.0 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 06/S0-A	10	24.6 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 06/S0	10	10.0 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 06/S0-B	10	24.6 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1500-4	1	31.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1000-4	1	21.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/250-4	1	15.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/500-4	1	18.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/1250-4	1	28.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/750-4	1	19.8 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 06/500-4	1	18.8 kg			



9. NÁVRH TLUMIČE HLUKU

ZARÍZENÍ č. 1 – PŘÍVOD

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
	frekvence (Hz)										
L_{vv}	Hluk ventilátoru										
L_{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				82	76	75	73	66	60	84
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L_{vv}	součet				82	76	75	73	66	60	84
D_p	Přirozený útlum										
	Oblouky (6ks)				6	12	18	18	18	18	
	Rovné potrubí (23,1m)				6,9	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
	Útlum koncovým odrazem				18,3	12,8	7,7	3,7	1,3	0,41	
	útlum tlumič hluku 1				14	27	45	41	34	21	
	ohébné potrubí				21	17,5	13,5	10	12,5	8	
L_{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	16	3	0	0	0	9	17
L_{vy}	Hladina akustického výkonu výústky										36
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:			7
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek										43
Q	směrový činitel										2
r	vzdálenost od výústky k posluchači										0,75
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					132	pohltivost (-)			53
L_{s0}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										39
$L_{p,A}$	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										40

ZAŘÍZENÍ č. 1 – ODVOD

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI				Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech								součtová hladina
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
L _{vv}	Hluk ventilátoru												
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				70	80	78	77	71	61		84	
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2												
L _{vv}	součet				70	80	78	77	71	61		84	
D _p	Přirozený útlum												
	Oblouky (7ks)				7	14	21	21	21	21			
	Rovné potrubí (23,6m)				7,1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5			
	Útlum koncovým odrazem				18,3	12,8	7,7	3,7	1,3	0,41			
	útlum tlumič hluku 1				14	27	45	41	34	21			
	ohebné potrubí				21	17,5	13,5	10	12,5	8			
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	3	5	0	0	0	7		12	
L _{vy}	Hladina akustického výkonu výústky											33	
K	Korekce na počet výústek								počet výústek:	5		7	
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek											40	
Q	směrový činitel											2	
r	vzdálenost od výústky k posluchači											0,75	
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					132	pohltivost (-)		0,4		53	
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače											36	
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti											40	

Logaritmický součet hladiny hluku přívodního a odvodního zařízení v místnosti č. 121 je roven 40 dB ≤ 40 dB

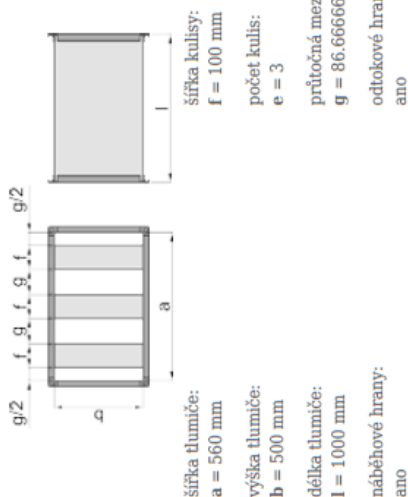


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
 $Q = 3920$ m³/h

hustota vzduchu:
 $\rho = 1.2$ kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: f
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A:	0	0	0	82	76	75	73	66	60	84

KOD OBJEDNÁVKY: THKU.560.500.1000-3 3X KTH.100.500.1000

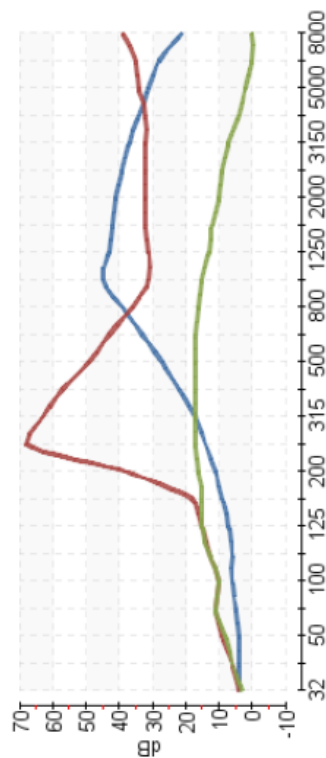


Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

ÚTLUM HLUKU:

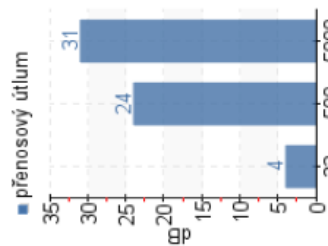
■ přenosový útlum ■ hluk za tlumičem ■ vlastní hluk tlumiče



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	4	5	7	14	27	45	41	34	21	-
vlastní hluk tlumiče:	3	11	15	17	17	15	10	4	0	23
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	4	11	15	68	49	31	32	39	68	dB(A)

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	22	Pa
plocha tlumiče:	0.28	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	3.9	m/s
ve volné ploše:	8.4	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí $\pm 10\%$.

ZARÍZENÍ č. 2 – PŘÍVOD

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI				Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktaových pásmech								součtová hladina
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
L_{vv}	Hluk ventilátoru												
L_{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				84	77	76	74	68	62		86	
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2												
L_{vv}	součet				84	77	76	74	68	62		86	
D_p	Přirozený útlum												
	Oblouky (7ks)				5	10	15	15	15	15			
	Rovné potrubí (17,6m)				5,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7			
	Odbočka 1				3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0			
	Útlum koncovým odrazem				17,8	12,3	7,3	3,4	1,2	0,37			
	útlum tlumič hluku 1				14	27	45	41	34	21			
	ohebné potrubí				21	17,5	13,5	10	12,5	8			
L_{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	18	5	0	0	0	12		19	
L_{vy}	Hladina akustického výkonu výústky											34	
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:			8	9	
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek											43	
Q	směrový činitel											2	
r	vzdálenost od výústky k posluchači											0,75	
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					185	pohltivost (-)			0,4	74	
L_{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače											38	
$L_{p,A}$	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti											40	

ZARÍZENÍ č. 2 – ODVOD

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
	frekvence (Hz)										
L_{vv}	Hluk ventilátoru										
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				75	73	78	76	72	65	82
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L _{vv}	součet				75	73	78	76	72	65	82
D_p	Přirozený útlum										
	Oblouky (6ks)				6	12	18	18	18	18	
	Rovné potrubí (21,8m)				6,5	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	
	Odbočka 1				4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	
	Útlum koncovým odrazem				17,8	12,3	7,3	3,4	1,2	0,37	
	útlum tlumič hluku 1				14	27	45	41	34	21	
	ohébné potrubí				21	17,5	13,5	10	12,5	8	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	5	0	0	0	0	10	13
L _{vy}	Hladina akustického výkonu výústky										31
K	Korekce na počet výústek								počet výústek:	6	8
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										39
Q	směrový činitel										2
r	vzdálenost od výústky k posluchači										0,75
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					185		pohltivost (-)	0,4	74
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										34
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										40

Logaritmický součtu hladiny hluku přivodního a odvodního zařízení v místnosti č. 214 je roven 39 dB ≤ 40 dB



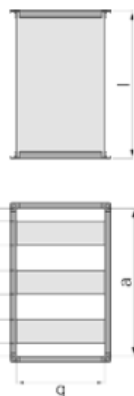
VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
VZT 2

GEOMETRIE:

$g/2$
 f g f g f $g/2$



šířka tlumiče:
 $a = 560$ mm

výška tlumiče:
 $b = 560$ mm

délka tlumiče:
 $l = 1000$ mm

náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
 $f = 100$ mm

počet kulis:
 $e = 3$

průtočná mezera:
 $g = 86.666666666667$ mm

odtokové hrany:
ano

hustota vzduchu:
 $\rho = 1.2$ kg/m³

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
 $Q = 4860$ m³/h

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: f
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A:	0	0	0	84	77	76	74	68	62	86

KÓD OBJEDNÁVKY: THKL560.560.1000-3.3X.KTH.100.560.1000

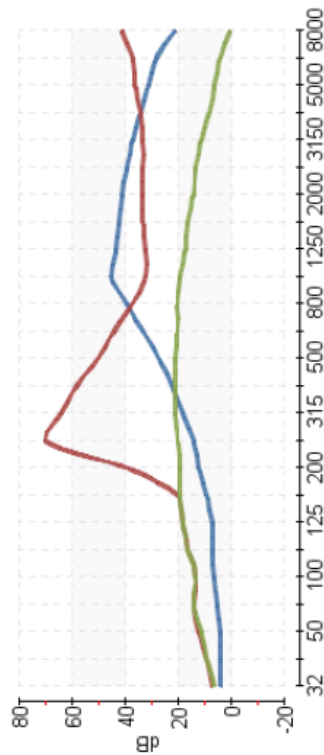


Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

ÚTLUM HLUKU:

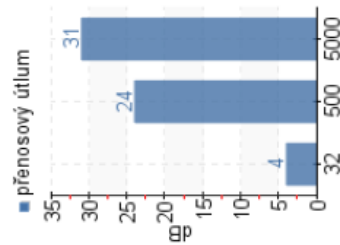
■ přenosový útlum ■ hluk za tlumičem ■ vlastní hluk tlumiče



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence: frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	4	5	7	14	27	45	41	34	21	-
vlastní hluk tlumiče:	6	14	18	20	21	19	14	8	0	26
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	7	14	18	18	70	50	32	33	41	70

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	27	Pa
plocha tlumiče:	0.31	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	4.3	m/s
ve volné ploše:	9.3	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí $\pm 10\%$.

ZARÍZENÍ č. 3 – PŘÍVOD

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
	frekvence (Hz)										
L_{vv}	Hluk ventilátoru										
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				72	71	75	74	69	61	80
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L _{vv}	součet				72	71	75	74	69	61	80
D_p	Přirozený útlum										
	Oblouky (7ks)				7	14	21	21	21	21	
	Rovné potrubí (22,6m)				6,8	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	
	Odbočka 1				3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
	Útlum koncovým odrazem				20,5	14,9	9,6	5,1	2,1	0,6	
	útlum tlumič hluku 1				16	32	55	50	42	24	
	ohebné potrubí				21	17,5	13,5	10	12,5	8	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	0	0	0	0	0	1	10
L _{vy}	Hladina akustického výkonu výústky										24
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:		1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										24
Q	směrový činitel										2
r	vzdálenost od výústky k posluchači										0,75
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					9,8	pohltivost (-)		0,4	4
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										25
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										40

ZARÍZENÍ č. 3 – ODVOD

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI				Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktaóvových pásmech								součtová hladina
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
L_{vv}	Hluk ventilátoru												
L_{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				71	69	71	71	66	61		77	
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2												
L_{vv}	součet				71	69	71	71	66	61		77	
D_p	Přirozený útlum												
	Oblouky (7ks)				7	14	21	21	21	21			
	Rovné potrubí (28,3m)				8,5	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3			
	Odbočka 1					5,0	5,0	5,0	5,0	5,0			
	Útlum koncovým odrazem				20,5	14,9	9,6	5,1	2,1	0,6			
	útlum tlumič hluku 1				16	32	55	50	42	24			
	ohebné potrubí				21	17,5	13,5	10	12,5	8			
L_{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	0	0	0	0	0	3		10	
L_{vy}	Hladina akustického výkonu výústky											20	
K	Korekce na počet výústek								počet výústek:	1		0	
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek											20	
Q	směrový činitel											2	
r	vzdálenost od výústky k posluchači											0,75	
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					9,8	pohltivost (-)			0,4	4	
L_{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače											22	
$L_{p,A}$	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti											40	

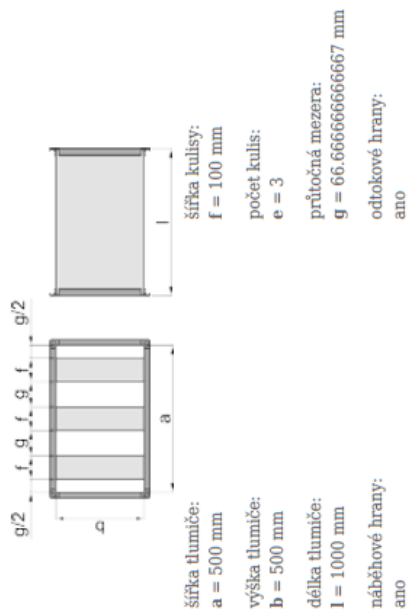
Logaritmický součet hladiny hluku přívodního a odvodního zařízení v místnosti č. 204 je roven 27 dB ≤ 40 dB

VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
VZT 3

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
 $Q = 3475$ m³/h

hustota vzduchu:
 $\rho = 1.2$ kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: f
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A:	0	0	0	0	72	71	75	74	69	61
[dB(A)]										80

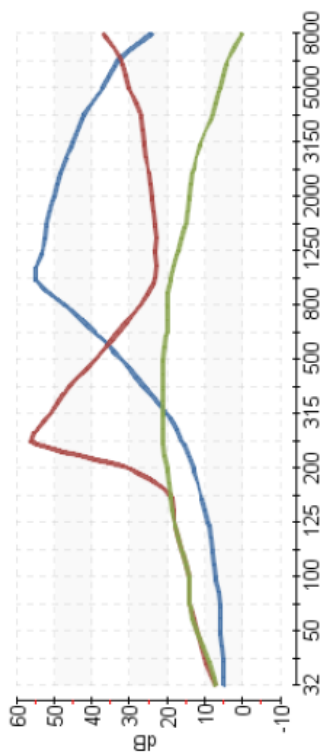
KÓD OBJEDNÁVKY: THKU.500.500.1000-3 3X KTH.100.500.1000

Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

ÚTLUM HLUKU:

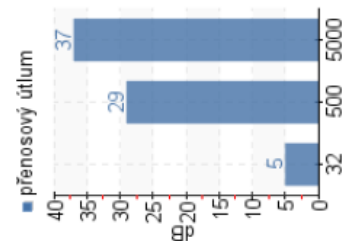
■ přenosový útlum ■ hluk za tlumičem ■ vlastní hluk tlumiče



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence: frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	5	6	9	16	32	55	50	42	24	-
vlastní hluk tlumiče:	7	14	18	21	21	19	14	8	0	26
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	7	14	18	56	39	23	24	27	37	56
										dB(A)

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	37	Pa
plocha tlumiče:	0.25	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	3.9	m/s
ve volné ploše:	9.7	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí ± 10%.

ZAŘÍZENÍ Č. 1 – EXTERIER SÁNÍ

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				77	71	68	68	62	55	79
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L _{VV}	součet				77	71	68	68	62	55	79
D _p	Přirozený útlum										
	Oblouky (4ks)				4	8	12	12	12	12	
	Rovné potrubí (15,6m)				4,7	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	
	Útlum koncovým odrazem				18,3	12,8	7,7	3,7	1,3	0,41	
	útlum tlumič hluku 1				14	27	45	41	34	21	
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	36	21	1	9	12	19	36

ZAŘÍZENÍ Č. 1 – EXTERIER VÝFUK

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				65	73	72	75	67	54	79
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L _{VV}	součet				65	73	72	75	67	54	79
D _p	Přirozený útlum										
	Oblouky (2ks)				2	4	6	6	6	6	
	Rovné potrubí (10,5m)				3,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
	Útlum koncovým odrazem				18,3	12,8	7,7	3,7	1,3	0,41	
	útlum tlumič hluku 1				14	27	45	41	34	21	
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	28	28	12	23	24	25	33

ZAŘÍZENÍ Č. 2 – EXTERIER SÁNÍ

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI			Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech							
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				78	72	69	69	63	57	80
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L _{VV}	součet				78	72	69	69	63	57	80
D _p	Přirozený útlum										
	Oblouky (3ks)				3	6	9	9	9	9	
	Rovné potrubí (9,4m)				3,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Útlum koncovým odrazem				17,8	12,3	7,3	3,4	1,2	0,37	
	útlum tlumič hluku 1				14	27	45	41	34	21	
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	38	25	6	14	17	25	38

ZAŘÍZENÍ Č. 2 – EXTERIER VÝFUK

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI			Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech							
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				70	66	69	68	64	56	75
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L _{VV}	součet				70	66	69	68	64	56	75
D _p	Přirozený útlum										
	Oblouky (2ks)				2	4	6	6	6	6	
	Rovné potrubí (6,3m)				1,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
	Útlum koncovým odrazem				17,8	12,3	7,3	3,4	1,2	0,37	
	útlum tlumič hluku 1				14	27	45	41	34	21	
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	34	22	10	17	22	28	36

ZAŘÍZENÍ Č. 3 – EXTERIER SÁNÍ

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				66	62	63	60	55	46	70
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L _{VV}	součet				66	62	63	60	55	46	70
D _p	Přirozený útlum										
	Oblouky (4ks)				4	8	12	12	12	12	
	Rovné potrubí (14,9m)				4,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
	Útlum koncovým odrazem				20,5	14,9	9,6	5,1	2,1	0,6	
	útlum tlumič hluku 1				16	32	55	50	42	24	
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	21	5	0	0	0	7	21

ZAŘÍZENÍ Č. 3 – EXTERIER VÝFUK

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
	frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1				65	62	62	63	58	52	70
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2										
L _{VV}	součet				65	62	62	63	58	52	70
D _p	Přirozený útlum										
	Oblouky (2ks)				2	4	8	8	8	8	
	Rovné potrubí (8,6m)				2,6	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
	Útlum koncovým odrazem				20,5	14,9	9,6	5,1	2,1	0,6	
	útlum tlumič hluku 1				16	32	55	50	42	24	
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce		0	0	24	10	0	0	5	18	25

Logaritmický součtu hladiny výkonu hluku sání je roven $40 \text{ dB} \leq 40 \text{ dB}$.

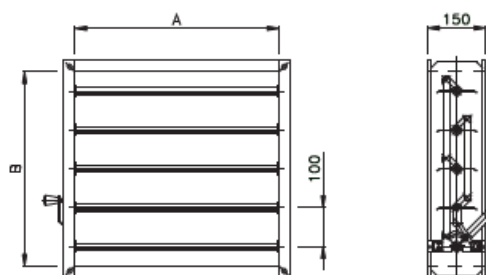
Ve vzdálenosti 5 m od fasády objektu je hladina akustického tlaku $37 \text{ dB} \leq 40 \text{ dB}$.

Logaritmický součtu hladiny výkonu hluku výfuku je roven $38 \text{ dB} \leq 40 \text{ dB}$

Ve vzdálenosti 5 m od fasády objektu je hladina akustického tlaku $35 \text{ dB} \leq 40 \text{ dB}$.

10. NÁVRH REGULAČNÍ KLAPKY

V projektu jsou navrženy regulační klapky RKM od firmy MANDIK. Všechny regulační klapky jsou na ruční ovládání.



Obr. 27 Regulační klapka RKM [14]

11. NÁVRH PROTIPOŽÁRNÍ KLAPKY

V projektu jsou navrženy protipožární klapky PKTM 90PM-C(K) se servopohonem od firmy MANDÍK.

Požární klapka obsahuje termoelektrické spouštěcí čidlo.



Obr. 28 Protipožární klapka PKTM 90PM-C(K) 0



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST C – PROJEKTOVÁ ČÁST

AIR-CONDITIONING IN THE HOSPITAL PAVILION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Kops

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2017

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. ÚVOD

Předmětem této projektové dokumentace je návrh nuceného větrání a vytápění prvního a druhého nadzemního podlaží budovy polikliniky. Návrh byl proveden na minimální hygienické potřeby výměny vzduchu v místnostech. Tato zpráva doplňuje projektovou dokumentaci.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem jsou výkresy půdorysů jednotlivých podlaží příslušné řezy objektem a strojovnou. Součástí podkladů jsou příslušné zákony a prováděcí vyhlášky, České technické normy a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení:

ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)

ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením

ČSN EN 12 831 - Tepelné soustavy v budovách - výpočet tepelného výkonu (2005)

Nařízení vlády č. 68/2010 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

ČSN EN 14644-1 – Čisté prostory a příslušné řízené prostředí – Klasifikace čistoty

Návrhový software AeroCad

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

MÍSTO: Brno,
NADMOŘSKÁ VÝŠKA: 205 m n. m.
VEKOVNÍ VÝPOČTOVÉ TEPLoty: léto: 29°C
zima: -12°C

1.3. Výpočtové hodnoty vnitřního prostředí

Místnost	Výsledná teplota		Relativní vlhkost		Hladina akust. tlaku
	zima	léto	zima	léto	
recepce, hala, úkli. Místnost, chodba, ...	22	24	35	x	55
Dializační sál, ...	21	24	40	x	40
Lůžková část, ...	22	25	40	x	40
Aro ambulance, ...	21	25	35	x	40

Zbylé místnosti viz. výpočet průtoků vzduchu.

2. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

S ohledem na požadovanou čistotu v objektu jsou všechny místnosti nuceně větrány nebo klimatizovány pomocí vzduchotechnických zařízení. V objektu se nacházejí tři vzduchotechnická zařízení. První klimatizuje a větrá dialýzu, druhé větrá lůžkovou část a třetí větrá ambulance.

2.1 Hygienické větrání a klimatizace

Větrání bude navrženo na základě nejmenšího hygienického minima. Pro návrh projektu budou přijaty následující podmínky:

Podtlakový způsob větrání je navržen do hygienické místnosti

Výfuk a sání vzduchu budou provedeny na fasádě budovy v 3.NP

Maximální hladiny hluku v místnostech jsou $L_{Amaxp} = 40-55$ dB (A) podle typu místnosti

2.2 Energetické zdroje

Elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT.

Tepelná energie

Pro ohřev vzduchu je ve VZT jednotce umístěn vodní výměník. Pracovní teplota vody je 90/70 °C.

Do výměníku půjde voda o teplotě 6/12°C.

3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

3.1 Koncepce větracích a klimatizačních zařízení

Návrh řešení vzduchotechniky je řešen s ohledem na závazné normy a požadavky. Vzduchotechnická zařízení pracují v nízkotlakém režimu. Hygienická úprava je nutná kvůli požadavkům na vnitřní prostředí. Řešená část budovy je rozdělena do tří funkčních celků a každý obsluhuje jedna vzduchotechnická jednotka.

Zařízení č.1 – KLIMATIZACE DIALÝZY

Vzduchotechnická jednotka bude zajišťovat dvoustupňovou filtraci přívodního vzduchu. Na vstupu do jednotky filtrem třídy M5 a na konci filtrem třídy F9. Zpětné získávání tepla bude zajištěno deskovým výměníkem s křížovým typem proudění. VZT jednotka obsahuje také ohřev a chlazení vzduchu vodními výměníky a také parní zvlhčovač. Odvodní vzduch bude na vstupu opatřen filtrem třídy M5. Distribuce vzduchu bude zajištěna dvěma radiálními ventilátory se spirální skříní a řemenovým pohonem. Přívod a odvod vzduchu je 3920 m³/h . Přívod a odvod vzduchu je umístěn na západní fasádě. Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na stavitelném ocelovém rámu výšky 400 mm.

Přívodní vzduch bude distribuován pomocí čtyřhranného potrubí z pozinkovaného plechu. Distribuční prvky pro přívod budou v místnostech s vyššími požadavky na čistotu vzduchu tvořeny čistými nástavci GEA CGF, zajišťují třetí stupeň filtrace třídy H13. Pro méně náročné místnosti budou distribuční prvky zajištěny jak pro přívod tak pro odvod jako vířivé čtyřhranné výustě. Dalšími prvky sloužícími pro distribuci vzduchu jsou talířové ventily. Všechny prvky jsou napojeny na rozvod ohebným FLEXI potrubím. Rozvody budou vedeny ze strojovny do obsluhovaného podlaží (1.NP) šachtou a v daném podlaží vedeny v podhledu výšky 1,0 m.

Zařízení č. 2 – KLIMATIZACE LŮŽKOVÉ ČÁSTI

Vzduchotechnická jednotka bude zajišťovat dvoustupňovou filtraci přívodního vzduchu. Na vstupu do jednotky filtrem třídy M5 a na konci filtrem třídy F9. Zpětné získávání tepla bude zajištěno deskovým výměníkem s křížovým typem proudění. VZT jednotka obsahuje také ohřev a chlazení vzduchu vodními výměníky a také parní zvlhčovač. Odvodní vzduch bude na vstupu opatřen filtrem třídy M5. Distribuce vzduchu bude zajištěna dvěma radiálními ventilátory se spirální skříní a řemenovým pohonem. Přívod a odvod vzduchu je 4860 m³/h. Přívod a odvod vzduchu je umístěn na západní fasádě. Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na stavitelném ocelovém rámu výšky 400 mm.

Přívodní vzduch bude distribuován pomocí čtyřhranného potrubí z pozinkovaného plechu. Distribuční prvky pro přívod budou v místnostech s vyššími požadavky na čistotu vzduchu tvořeny čistými nastavci GEA CGF, zajišťují třetí stupeň filtrace třídy H13. Pro méně náročné místnosti budou distribuční prvky zajištěny jak pro přívod tak pro odvod jako vířivé čtyřhranné výustě. Dalšími prvky sloužící pro distribuci vzduchu jsou talířové ventily. Všechny prvky jsou napojeny na rozvod ohebným FLEXI potrubím. Rozvody budou vedeny ze strojovny do obsluhovaného podlaží (2.NP) šachtou a v daném podlaží vedeny v podhledu výšky 1,0 m.

Zařízení č. 3 – KLIMATIZACE AMBULANCE

Vzduchotechnická jednotka bude opatřena na vstupu do přívodu filtrem třídy M5. Zpětné získávání tepla bude zajištěno deskovým výměníkem s křížovým typem proudění. VZT jednotka obsahuje také ohřev a chlazení vzduchu vodními výměníky a také parní zvlhčovač. Odvodní vzduch bude na vstupu opatřen filtrem třídy M5. Distribuce vzduchu bude zajištěna dvěma radiálními ventilátory se spirální skříní a řemenovým pohonem. Přívod a odvod vzduchu je 3475 m³/h. Přívod a odvod vzduchu je umístěn na západní fasádě. Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na stavitelném ocelovém rámu výšky 400 mm.

Přívodní vzduch bude distribuován pomocí čtyřhranného potrubí z pozinkovaného plechu. Distribuční prvky budou zajištěny jak pro přívod tak pro odvod jako vířivé čtyřhranné výustě. Dalšími prvky sloužící pro distribuci vzduchu jsou talířové ventily. Všechny prvky jsou napojeny na rozvod ohebným FLEXI potrubím. Rozvody budou vedeny ze strojovny do obsluhovaného podlaží (1.NP a 2.NP) šachtou a v daném podlaží vedeny v podhledu výšky 1,0 m.

4. MĚŘENÍ A REGULACE

Navržené systémy VZT budou řízeny a regulovány samostatným systémem měření a regulace profese MaR. Tím jsou řízeny tyto parametry:

- Ovládání chodu ventilátorů, silové napájení ovládaných zařízení
- Umístění teplotních a vlhkostních čidel podle požadavku
- Regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodních ohříváčů v zimním i letním období – vlečná regulace (směšováním)
- Poruchová signalizace

- Signalizace požárních klapek (Z / O) - podružná signalizace polohy na panel požárních klapek (VZT dodá ke každé klapce koncový spínač 24V)
- Zajištění požadovaných současností chodu jednotlivých zařízení v příslušných funkčních celcích
- Řízení účinnosti protimrazové ochrany deskového výměníku nastavováním obtokové klapky (na základě teploty odpadního vzduchu nebo tlakové ztráty)
- Signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku
- Měření a signalizace zanášení filtrů – změna tlakových poměrů
- Ovládání uzavíracích klapek na jednotce včetně dodání servopohonů
- Zajištění tlumeného chodu konkrétních zařízení mimo pracovní cca 12 max. výkonu, na přívodu i odvodu vzduchu (jednootáčkový motor 6-60 Hz), zajištění tlumeného chodu – frekvenční měniče

5. NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESI

5.1 Stavební úpravy:

- Zřízení instalačních šachet pro vedení jednotlivých vzduchovodů
- Dotěsnění a oplechování prostupů VZT
- Vytvoření revizních otvorů k regulačním a požárním klapkám
- Vytvoření prostupů pro potrubí a odklizení sutě
- Dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protistresovými hmotami
- Stavení, výpomocné práce
- Zajištění prostoru strojovny v patře

5.2 Silnoproud:

- opatření el. zařízení výstražnými štítky dle ČSN ISO 3864
- Připojení všech elektrických spotřebičů a zařízení na elektrickou energii dle potřeby těchto zařízení
- Ovládání uzavírání požárních klapek

5.2 Vytápění:

- Připojení ohřivačů centrální VZT jednotky na topnou vodu včetně regulačního uzlu
- Zřízení rozvodů teplé vody

5.3 Zdravotní technika:

- Umístění podlahové vpusti ve strojovně VZT (nerezová nebo kameninová vpust')
- Odvod kondenzátu od chladiče, výměníku ZZT

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ

Do rozvodných tras potrubí budou vloženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů do větraných místností. Hluk musí být pod normovými hodnotami naměřen v exteriéru i v interiéru. Tlumiče budou osazeny jak v přírodních, tak v odvodních vzduchovodech. Potrubí bude k jednotce připojeno pomocí pružných manžet kvůli eliminaci vibrací. Kovový rám bude podložen rýhovanou gumou. Vzduchovody budou napojeny na VZT jednotky přes tlumící vložky. Potrubí bude na závěsech podloženo tlumící gumou.

Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací. Prostupy do požárních úseků a požární klapky budou dotěsněny protipožárním tmelem – dodávka stavby.

7. IZOLACE A NÁTĚRY

Jsou zde navrženy tepelné a požární izolace. Izolace jsou zobrazeny ve výkresech. Tloušťky jednotlivých izolací viz. popis zařízení. Požární izolace bude umístěna na vzduchovody procházející jednotlivými požárními úseky.

Tepelná izolace tl. 30 -60 mm $\alpha = 0,042 \text{ W/m}^2\text{K}$

8. POTIPOŽÁRNÍ OCHRANA

Potrubí procházející mezi požárními úseky budou na hranici těchto úseků opatřeny protipožárními klapkami s teplotním spouštěním a přímým napojením na EPS s magnetickým spouštěním. V případech, kdy nebude protipožární klapku možno osadit do požárně dělící konstrukce, bude potrubí mezi touto konstrukcí a protipožární klapkou opatřeno izolací s požadovanou dobou odolnosti. Osazené požární klapky budou v provedení se servopohonem a signalizací na 24V.

9. MOTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ

- Realizační firma provede rozpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely
- Rozvody VZT budou nainstalovány před nastoupením ostatních profesí
- Protidešťové žaluzie budou z pozinkovaného plechu
- Při montáži požárních klapek budou vytvořeny revizní šachty
- VZT jednotka bude osazena na podložky z rýhové gumy
- Montáž všech VVZ jednotek bude provedeno odbornou montážní firmou
- Navržené VZT zařízení bude montováno podle montážních předpisů
- Veškeré nástavce, odbočky a rozbočky čtyřhranného potrubí budou opatřeny náběhovými plechy
- Připojení koncových prvků na přívodu i odvodu bude provedeno pružnými hadicemi
- Během montáže musí být dodržována bezpečnostní opatření dle platných předpisů

- Veškerá zařízení musí být po montáži vyzkoušena a zaregulována
- Uživatel musí být seznámen s funkcí, provozem a údržbou
- VZT jednotka musí být pravidelně kontrolována, čištěna a udržována v provozuschopném stavu
- Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro kontrolu a bezpečnou obsluhu. Vizuální kontrola bude probíhat minimálně jednou týdně, bude kontrolováno zanešení filtrů
- O kontrolách musí být veden záznam
- Navržená VZT bude řízena a regulována samostatným systémem měření a regulace

10. ZÁVĚR

Navržená vzduchotechnická zařízení splňují požadavky pro daný specifický provoz a zabezpečí v daných místnostech optimální pohodu a čistotu prostředí požadovanou předpisy. Před spuštěním zařízení musí být zregulováno a odzkoušeno na všechny provozní režimy a musí být odzkoušeny všechny bezpečnostní systémy.

VÝKAZ VÝMER

ČÍSLO POZICE	POPIS	MĚRNÁ JEDNOTKA	MNOŽSTVÍ
1.1	JEDNOTKY		
1.1.1	VZT jednotka Aero Master XP 06 Jednotka umístěna uvnitř. Vnější plášť z lakovaného plechu vnitřní z pozinkovaného plechu, osazena na stavitelném rámu výšky 400 mm .Průtok vzduchu 3920 m ³ /h, Stupeň filtrace přívodu : na začátku M5 na konci F9 na odvodu filtr třídy M5. Přívod: tlumící vložka, uzavírací klapka, deskový výměník, ventilátor, vodní ohřívač, parní zvlhčovač, vodní chladič, eliminátor kapek, filtr, tlumící vložka Odvod: tlumící vložka, filtr, ventilátor, deskový výměník, uzavírací klapka, tlumící vložka	ks	1
1.2.	TLUMIČE		
1.2.1	Kulisový tlumič - Mart 560x500x1000 šířka kulisy f=100 mm počet kulise=3	ks	4
1.3.	POŽÁRNÍ KLAPKY		
1.3.1	Požární klapka typ PKTM 90PM-C(K) 900X355, Výrobce MANDÍK, + Zapravení klapky protipožárním tmelem	ks	4
1.4.	REGULAČNÍ KLAPKY		
1.4.1	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 900x355	ks	2
1.5.	PROTIDEŠŤOVÉ ŽALUZIE		
1.5.1	Protidešťová žaluzie pozinkovaná PZZN -560x500 mm	ks	2
1.6.	DISTRIBUČNÍ PRVKY		
1.6.1	Čistý nástavec CGF-H-L/587/K C 587S s filtrační vložkou MACROPUR M13FS-700/AU1	ks	8
1.6.2	Čistý nástavec CGF-H-L/470/K C 470S s filtrační vložkou MACROPUR M13FS-420/AU1	ks	1
1.6.3	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1A-500-SN9010	ks	1
1.6.4	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1A-400-SN9010	ks	1
1.6.5	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1Z-500-SN9010	ks	7
1.6.6	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1Z-400-SN9010	ks	4
1.6.7	Talířový ventil typu KE-80-SL9014	ks	2
1.7.	POTRUBÍ		
1.7.1	Potrubi čtyřhranné, pozinkované 850, 30% tvarovek.	bm	20
1.7.2	Potrubi čtyřhranné, pozinkované 1200, 30% tvarovek.	bm	10
1.7.3	Potrubi čtyřhranné, pozinkované 1500, 30% tvarovek.	bm	10
1.7.4	Potrubi čtyřhranné, pozinkované 1890, 30% tvarovek.	bm	24
1.7.5	Potrubi čtyřhranné, pozinkované 2260, 30% tvarovek.	bm	60
1.7.6	Potrubi čtyřhranné, pozinkované 2630, 30% tvarovek.	bm	22

1.7.7	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø200 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	24
1.7.8	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø80 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	2,5
1.7.9	Tepelná izolace potrubí s Al polepem, tloušťka 60 mm	m ²	57
1.7.10	Tepelná izolace potrubí s Al polepem, tloušťka 40 mm	m ²	80

ČÍSLO POZICE	POPIS	MĚRNÁ JEDNOTKA	MNOŽSTVÍ
2.1	JEDNOTKY		
2.1.1	VZT jednotka Aero Master XP 06 Jednotka umístěna uvnitř. Vnější plášť z lakovaného plechu vnitřní z pozinkovaného plechu, osazena na stavitelném rámu výšky 400 mm .Průtok vzduchu 4860 m3/h, Stupeň filtrace přívodu : na začátku M5 na konci F9 na odvodu filtr třídy M5. Přívod: tlumící vložka, uzavírací klapka, filtr, deskový výměník, radiální ventilátor se spirální skříní a řemenovým pohonem, vodní ohřívač, parní zvlhčovač, vodní chladič, eliminátor kapek, filtr, tlumící vložka Odvod: tlumící vložka, filtr, radiální ventilátor se spirální skříní a řemenovým pohonem, deskový výměník, uzavírací klapka, tlumící vložka	ks	1
2.2.	TLUMIČE		
2.2.1	Kulisový tlumič - Mart 560x560x1000 šířka kulisy f=100 mm počet kulise=3	ks	4
2.3.	POŽÁRNÍ KLAPKY		
2.3.1	Požární klapka typ PKTM 90PM-C(K) 560x560, Výrobce MANDÍK, + Zapravení klapky protipožárním tmelem	ks	2
2.4.	REGULAČNÍ KLAPKY		
2.4.1	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 710x355	ks	1
2.4.2	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 560x450	ks	1
2.4.3	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 450x355	ks	1
2.4.4	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 450x315	ks	1
2.4.5	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 400x315	ks	1
2.4.6	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 355x355	ks	2
2.5.	PROTIDEŠŤOVÉ ŽALUZIE		
2.5.1	Protidešťová žaluzie pozinkovaná PZZN - 560x560 mm	ks	2
2.6.	DISTRIBUČNÍ PRVKY		
2.6.1	Čistý nástavec CGF-H-L/587/K C 587S s filtrační vložkou MACROPUR M13FS-700/AU1	ks	8
2.6.2	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1A-500-SN9010	ks	1
2.6.3	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1A-400-SN9010	ks	6
2.6.4	Talířový ventil typu KK-160-SL9008	ks	1

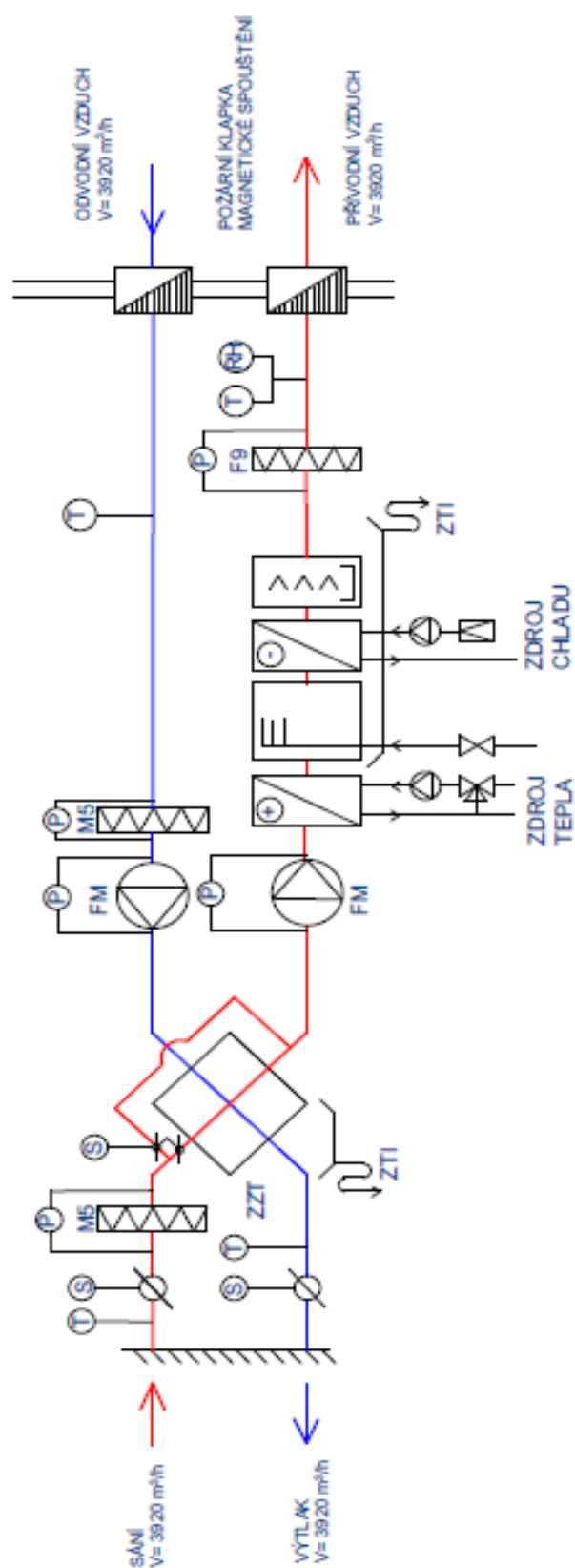
2.6.5	Talířový ventil typu KK-80-SL9013	ks	1
2.6.6	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1Z-500-SN9010	ks	7
2.6.7	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1Z-400-SN9010	ks	7
2.6.8	Talířový ventil typu KE-80-SL9014	ks	6
2.7.	POTRUBÍ		
2.7.1	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 1000, 30% tvarovek.	bm	37
2.7.2	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 1200, 30% tvarovek.	bm	23
2.7.3	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 1500, 30% tvarovek.	bm	33
2.7.4	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 1890, 30% tvarovek.	bm	16
2.7.5	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 2260, 30% tvarovek.	bm	42
2.7.6	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø200 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	26,4
2.7.7	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø160 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	0,6
2.7.8	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø80 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	5,4
2.7.9	Tepelná izolace potrubí s Al polepem, tloušťka 60 mm	m ²	37
2.7.10	Tepelná izolace potrubí s Al polepem, tloušťka 40 mm	m ²	97

ČÍSLO POZICE	POPIS	MĚRNÁ JEDNOTKA	MNOŽSTVÍ
3.1	JEDNOTKY		
3.1.1	VZT jednotka Aero Master XP 06 Jednotka umístěna uvnitř. Vnější plášť z lakovaného plechu vnitřní z pozinkovaného plechu, osazena na stavitelném rámu výšky 400 mm. Průtok vzduchu 3475 m ³ /h, Stupeň filtrace přívodu M5 na odvodu filtr třídy M5. Přívod: tlumící vložka, uzavírací klapka, filtr, deskový výměník, radiální ventilátor se spirální skříní a řemenovým pohonem, vodní ohřívač, parní zvlhčovač, vodní chladič, eliminátor kapek, tlumící vložka Odvod: tlumící vložka, filtr, radiální ventilátor se spirální skříní a řemenovým pohonem, deskový výměník, uzavírací klapka, tlumící vložka	ks	1
3.2.	TLUMIČE		
3.2.1	Kulisový tlumič - Mart 500x500x1000 šířka kulisy f=100 mm počet kulis e=3	ks	4
3.3.	POŽÁRNÍ KLAPKY		
3.3.1	Požární klapka typ PKTM 90PM-C(K) 500x500, Výrobce MANDÍK, + Zapravení klapky protipožárním tmelem	ks	2
3.3.2	Požární klapka typ PKTM 90PM-C(K) 400x315, Výrobce MANDÍK, + Zapravení klapky protipožárním tmelem	ks	1
3.3.3	Požární klapka typ PKTM 90PM-C(K) 355x315, Výrobce MANDÍK, + Zapravení klapky protipožárním tmelem	ks	1

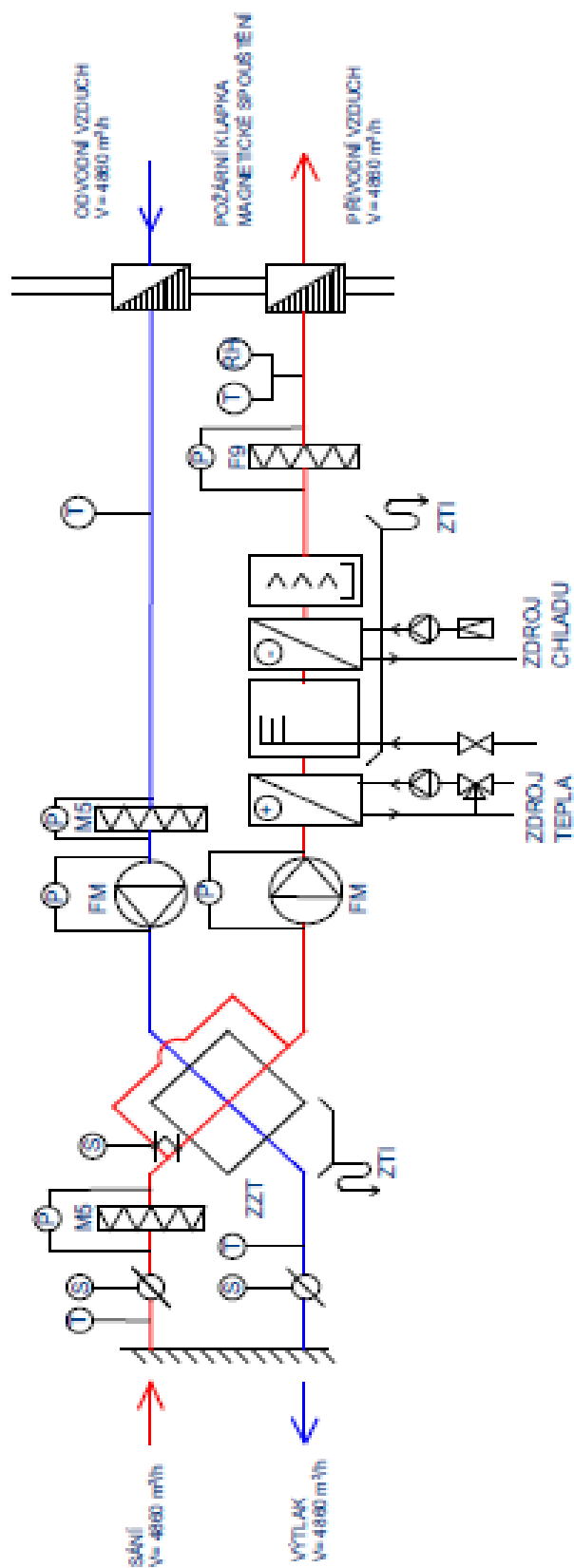
3.4.	REGULAČNÍ KLAPKY		
3.4.1	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 400x315	ks	1
3.4.2	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 355x280	ks	1
3.4.3	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 315x315	ks	3
3.4.4	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 315x280	ks	1
3.4.5	Regulační klapka čtyřhranná, ruční, RKM - 255x180	ks	1
3.5.	PROTIDEŠŤOVÉ ŽALUZIE		
3.5.1	Protidešťová žaluzie pozinkovaná PZZN -500x500 mm	ks	2
3.6.	DISTRIBUČNÍ PRVKY		
3.6.1	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1A-500-SN9010	ks	4
3.6.2	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1A-400-SN9010	ks	8
3.6.3	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1A-310-SN9010	ks	4
3.6.4	Talířový ventil typu KK-80-SL9013	ks	3
3.6.5	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1Z-500-SN9010	ks	4
3.6.6	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1Z-400-SN9010	ks	10
3.6.7	Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním typu NS-9 KR1Z-310-SN9010	ks	1
3.6.8	Talířový ventil typu KE-125-SL9010	ks	3
3.6.9	Talířový ventil typu KE-80-SL9014	ks	9
3.7.	POTRUBÍ		
3.7.1	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 850, 30% tvarovek.	bm	34
3.7.2	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 1000, 30% tvarovek.	bm	38
3.7.3	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 1200, 30% tvarovek.	bm	46
3.7.4	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 1500, 30% tvarovek.	bm	28
3.7.5	Potrubí čtyřhranné, pozinkované 2260, 30% tvarovek.	bm	35
3.7.6	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø200 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	31,4
3.7.7	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø160 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	3,75
3.7.8	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø125 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	2,1
3.7.9	Ohebné potrubí Sonoflex MI Ø80 mm, tl. izolace 25 mm. Hadice z Al folie. Elektrodesign	bm	9,1
3.7.10	Tepelná izolace potrubí s Al polepem, tloušťka 60 mm	m ²	45
3.7.11	Tepelná izolace potrubí s Al polepem, tloušťka 40 mm	m ²	89

FUNKČNÍ SCHÉMATA

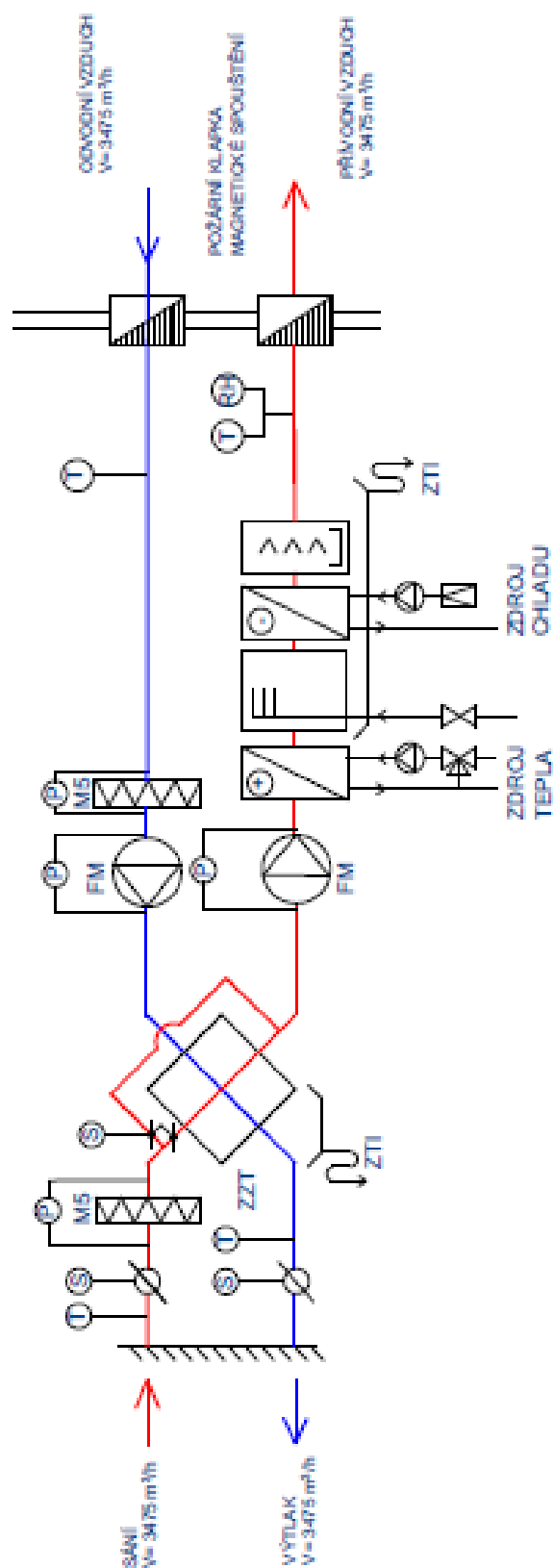
VZT JEDNOTKA č. 1 – KLIMATIZACE DIALÝZY



VZT JEDNOTKA č. 2 – KLIMATIZACE LŮŽKOVÉ ČÁSTI



VZT JEDNOTKA č. 3 – KLIMATIZACE VÝŠETŘOVNY



ZÁVĚR

Výsledkem bakalářské práce je projektová dokumentace vzduchotechnických zřízení pro čisté a nemocniční prostory, jako jsou ambulance, čekárny, vyšetřovny atd. Základem bylo zajistit pokrytí tepelných zisků v létě a zajištění čistého vzduchu. Navrženy jsou tři vzduchotechnické jednotky a jejich rozvody potrubí, které splňují dané požadavky. Zařízení pro čisté prostory jsou navržena na teplovzdušné vytápění a klimatizování daných prostor. Třetí zařízení slouží pro větrání a klimatizaci daného celku.

POUŽITÉ ZDROJE

- [1] Ing. Petr Bruckner, Jak to dělají jinde - CADvent - intuitivní nástroj pro projektování VZT | Rekonstrukce a revitalizace bytových domů, [2017-05-8], Dostupné z :
<http://www.jaktodelaji.cz/novinka/CADvent---intuitivni-nastroj-pro-projektovani-VZT>
- [2] pit Software s.r.o., Modul Vzduchotechnika - součást projekčního nástroje pit-CAD, [2017-05-8], Dostupné z :
<http://pitsoftware.cz/index.php/produkty/CAD/index.php/produkty/CAD/54-vzduchotechnika>
- [3] 4MCAD, FineHVAC | 4M CAD - náhrada za AutoCAD, [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.4mcad.cz/topeni-klimatizace>
- [4] CEGRA, DDS-CAD - CENTRUM PRO PODPORU POČÍTAČOVÉ GRAFIKY ČR S.R.O. - prodej software Archicad, Artlantis, Maxonform - www.cegra.cz. [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.cegra.cz/234-3-produkty-software-ddscad-vzt.aspx>
- [5] Marek Mašek, Profese TZB na počítači efektivně - TZB-info. [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.tzb-info.cz/1739-profese-tzb-na-pocitaci-efektivne>
- [6] CEGRA, TZB modelář - CENTRUM PRO PODPORU POČÍTAČOVÉ GRAFIKY ČR S.R.O. - prodej software Archicad, Artlantis, Maxonform - www.cegra.cz. [2017-05-8], Dostupné z:
<http://cegra.cz/163-produkty-software-tzb-modelar.aspx>
- [7] Jan Beneš, BIM nástroj nejen pro projektanty TZB | EARCH. [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.earch.cz/cs/it/bim-nastroj-nejen-pro-projektanty-tzb>
- [8] CADKON, Projekty VZT včetně výpočtu | CADKON. [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.cadkon.eu/cz/potrubi-pro-vzt.html>
- [9] VentiCAD - návrhový program VZT zařízení - ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o. [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.elektrodesign.cz/web/cs/web/ke-stazeni/venticad-navrhovy-program-vzt-zarizeni>
- [10] IZOMAT s.r.o , Vzt potrubní systémy. [2017-05-8], Dostupné z:
<http://vzduchotechnika.izomat.com/prehled-produktu/vzduchotechnika-a-klimatizace/vzt-potrubi-systemy.htm>
- [11] VZDUCHO s.r.o. - Vzduchotechnické potrubie a príslušenstvo, [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.vzducho.sk/>
- [12] Větrání budov – Kovové plechové potrubí a armatury pracovního průřezu – Rozměry, ČSN EN 1505 (12 0501)
- [13] CEGRA, ArchiCAD 16. Centrum pro podporu počítačové gramotnosti. [2017-05-8], Dostupné z: <http://www.cegra.cz>

- [14] MANDÍK, a.s, RKM – Mandik, [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.mandik.cz/produktova-rada/regulacni-technika/rkm>
- MANDÍK, a.s, PKTM 90PM-C(K) - Mandik, [2017-05-8], Dostupné z:
[http://www.mandik.cz/produktova-rada/pozarni-technika/pktm-90pm-c\(k\)-\(1\)](http://www.mandik.cz/produktova-rada/pozarni-technika/pktm-90pm-c(k)-(1))
- [15] DencoHappel ,Čistý nástavec CGF | DencoHappel, [2017-05-8], Dostupné z:
<http://www.dencohappel.com/cs/products/syst%C3%A9my-filtrace/frames-special-products/ceiling-outlets>
- [16] Copyright © Smay, Nawiewinki vír NS9 - SMAY - zařízení a ventilační systémy,[2017-05-8], Dostupné z: <http://www.smay.pl/pl/product/nawiewinki-wirowe-ns9/>
- [17] Copyright © Smay, Ventilačních průduchů EC / KK - SMAY - systémy a ventilační systémy , [2017-05-8], Dostupné z: <http://www.smay.pl/pl/product/zawory-wentylacyjne-ke-kk/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rozměrová řada dle ČSN 12 0501

SEZNAM GRAFŮ

Graf. 1 Tlaková ztráta CGF nástavce

Graf. 2 Odečet tlakové ztráty, akustického výkonu NS-9

Graf. 3 Odečet tlakové ztráty, akustického výkonu SMAY KK

Graf. 2 Odečet tlakové ztráty, akustického výkonu SMAY KE

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 Kruhové a čtyřhranné potrubí
- Obr. 2 Příklady kreslení některých výrobních dílců
- Obr. 4 Spojení pomocí stahovací spony
- Obr. 5 Spojení lištou „C“
- Obr. 6 Příklady zavěšení potrubí
- Obr. 7 Půdorys VZT v programu CADCON
- Obr. 8 Příklad tvarovky z databáze CADCONU
- Obr. 9 Půdorys VZT potrubí v DDS-CAdu
- Obr.10 Ukázka výstupu prací z programu pit-CAD
- Obr.11 Pohled na navrhování VZT rozvodů v programu FineHVAC
- Obr.12 3D pohled na TZB systém v ArchiCadu
- Obr.13 Pohled na návrh VZT v ArchiCadu
- Obr.14 3D trasování v ArchiCadu
- Obr.15 Detekce kolizí v ArchiCadu
- Obr.16 Práce s knihovnou prvků v ArchiCadu
- Obr.17 Pohled na napojování kruhového potrubí v ArchiCadu
- Obr.18 Pohled na čtyřhranné potrubí (vlevo) a kruhové potrubí (vpravo)
- Obr.19 Porovnání čtyřhranné potrubí – rozbočky
- Obr.20 Porovnání přechodu čtyřhranu na kruh
- Obr.21 Porovnání kalhotového kusu
- Obr.22 Porovnání shodných tvarovek z programu a normy
- Obr. 23 Specifikace rozměrů CGF nástavce
- Obr. 24 Specifikace výustě NS-9
- Obr. 25 Specifikace talířového ventilu KK
- Obr. 26 Specifikace talířového ventilu KE
- Obr. 27 Regulační klapka RKM
- Obr. 28 Protipožární klapka PKTM 90PM-C(K)

SEZNAM PŘÍLOH

- 1) PŮDORYS 1. NP
- 2) PŮDORYS 2. NP
- 3) ŘEZY VZT
- 4) PŮDORYS STROJOVNY 3. NP
- 5) ŘEZY STROJOVNY 3. NP